RÉCEPTEUR TOUS COURANTS 6 LAMPES

DIRECTEUR :
E. AISBERG

10 AOUT
1937

1 50 Fr.

RADIO CONSTRUCTEUR

N° 11

REVUE MENSUELLE DE PRATIQUE DE LA RADIO ET DE LA TÉLÉVISION

sommaire :

NOS MONTAGES

Un récepteur O. C. à deux lampes, alimenté sur batteries.

Holly-Six, un tous courants, toutes ondes.

R C 1B, amplificateur B.F., 18 watts modulés.

INSTRUISONS-NOUS

La technique en pièces détachées. I. Les condensateurs (suite).

NOS ABAQUES

Abaques pour la détermination des caractéristiques des lampes.

POUR LE DÉPANNEUR

Pannes de la partie B. F. d'un récepteur.

•

Notes sur les amplificateurs B. F.

Les différents systèmes de polarisation.

L'œuvre de Marconi.

2 Lampes

RÉDACTION, ADMINISTRATION ET PUBLICITÉ
SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO
R. C. Seine 259.775 B
42, Rue Jacob, PARIS-6e - Téléphone : Littré 43-83 et 43-84
C. C. Postaux : Paris 1164-34 ■ Bruxelles 3508-20 ■ Genève I.52.65
Chef de Publicité : Paul RODET
PRIX DE L'ABONNEMENT D'UN AN (12 Nos) : FRANCE 14 Fr.
■ Etranger (tarif postal) : 18 fr. ■ Etranger (tarif fort) : 22 fr. ■

la radio ?...
mais c'est très simple
PAR E. AISBERG
TOUT SES : POURQUOI ? et PARCE QUE ? DE LA RADIO
TOUTE LA RADIO EXPLIQUÉE de A à Z
SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO - PARIS

UNE PRIME
MAGNIFIQUE POUR NOS ABONNÉS

Notre désir est de rendre RADIO-CONSTRUCTEUR aisément compréhensible pour tous ses lecteurs. Or, pour qu'il en soit ainsi il faut que nos lecteurs aient des notions fondamentales de la radio, connaissent les principes élémentaires d'électricité, le rôle et le fonctionnement des différents accessoires utilisés (condensateurs, bobinages, résistances, tous les modèles de lampes, etc.) et comprennent la composition des principaux schémas de montages (oscillateurs, amplificateurs H.F.-M. F.-B.F., réaction, super, etc.).

104 pages de grand format (185 x 235) illustrées de 119 schémas et 517 dessins marginaux.

Pour vous donner la possibilité d'acquérir vite et bien ces connaissances indispensables, nous avons décidé de donner en prime à ceux de nos abonnés qui le désirent, un exemplaire de la 2e édition (qui vient de paraître), du livre de E. AISBERG :

La Radio ?... Mais c'est très simple
qui constitue une **véritable école** de la radio **moderne**

Sous une forme facile et amusante, mais sans jamais s'écarter de la stricte vérité scientifique, la théorie moderne de la radio est exposée par un vulgarisateur dont le précédent ouvrage consacré au même sujet a connu un éclatant succès et fut traduit en 20 langues. S'adressant au débutant, ce livre n'en sera pas moins utile au technicien expérimenté soucieux d'ordonner ses idées dans un ordre logique.

C'est un ouvrage entièrement à jour des dernières conquêtes de la technique

Ce n'est pas un « rossignol » invendable que nous vous offrons, mais un livre dont la première édition, parue il y a un an, a été épuisée en 12 mois (12.000 exemplaires vendus !). Ce sont des exemplaires de la 2e édition qui vient de paraître, que nous vous adresserons suivant l'offre ci-contre.

NOTRE OFFRE

La 2e édition de
LA RADIO?...
MAIS C'EST TRÈS SIMPLE

est mise en vente au prix de 16 francs franco (en port recommandé).

Mais, pour faciliter à nos abonnés l'acquisition de cet ouvrage indispensable, nous le leur offrons, avec l'abonnement d'un an, au prix global de seulement 20 francs.

Ainsi, au lieu de payer

Abonnement	14 fr.
+ Le livre	16 fr.
Total	30 fr.

vous pouvez, pour la somme de **20** francs vous assurer pendant un an le service de RADIO-CONSTRUCTEUR et entrer en possession d'un livre indispensable.

NOTE. — Si vous êtes déjà abonné, vous pouvez bénéficier de cette offre en nous adressant la somme complémentaire de 6 francs.

Découper ou recopier

Bulletin d'Abonnement

à découper et à adresser à RADIO - CONSTRUCTEUR 42, rue Jacob, PARIS (VIe).

Prière de m'inscrire pour un abonnement d'un an (12 numéros)

à commencer par le numéro du mois de .....

Nom .....

Adresse .....

Ville et département .....

Profession ..... Date : 193

Cet abonnement est à servir $\frac{\text{avec}}{\text{sans}}$ prime

TARIF D'ABONNEMENTS :

	France	Etranger demi-tarif	Etranger plein tarif
Avec prime .	20	25	30
Sans prime .	14	18	22

Je verse la somme de ..... francs par le moyen suivant .....

Comptes de chèques postaux : Paris 1164-34.
Bruxelles 3508-20. — Genève 1-52-66.

NOUVEAU!..
LE CORRECTEUR DIELA 4
pour toutes antennes antiparasites

PLUS DE PURETÉ...
Amélioration de toutes les antennes antiparasites même **"ATTILA"**

...ET LES ONDES COURTES !
Conditions de réception de ces ondes au moins égales à celles obtenues avec une antenne spéciale

Demandez la notice détaillée sur la **DIELA 4** *à*

DIELA
116, Avenue Daumesnil - PARIS

BON

pour notices explicatives détaillées sur les fabrications DIELA (antennes, filtres antiparasites à la source et à la réception).

à retourner à **DIELA**
116, aven. Daumesnil, Paris

UN POSTE SIMPLE POUR O. C.

COMPRENANT DEUX LAMPES, ALIMENTÉ SUR PILES

En guise de présentation.

Dans le dernier numéro de *Radio-Constructeur*, j'ai donné la description d'un poste très simple pour les gammes normales de radiodiffusion. Ce poste était tellement réduit comme montage que lorsque, d'un air sérieux, j'ai gravement tourné le rhéostat de chauffage, tous nos collaborateurs étaient autour de moi pour voir et surtout entendre ce que ça pouvait bien donner... Et je vous prie de croire que, pendant une heure au moins, le casque n'a fait que de voleter légèrement d'un crâne à l'autre, passant de la tête blonde — o combien ! — de Soreau, à mon chef, où les cheveux blancs récoltés principalement à votre service, amis inconnus, le disputent à une coloration beaucoup plus foncée.

Le résultat de cette séance fut, entre autres choses, la constatation que la pureté de la réception était parfaite. Aussi, lorsque quelques instants plus tard, installés confortablement à la « succursale n° 1 », nous dégustions des produits variés destinés à humecter l'intérieur du corps, il fut décidé que j'étudierais pour vous un montage O. C.

Ce montage, le voici, et, à son sujet, je vous signale qu'il existe une petite astuce que je vous laisse le soin de deviner. Ecrivez-nous nombreux pour nous signaler ce que vous aurez trouvé...

La conception du récepteur.

Cette fois, je vais opérer à la manière classique du monsieur sérieux qui décrit un poste : je vais commencer par quelques mots d'explication avant de passer à l'examen du schéma.

Tout d'abord, je vous préviens que c'est un poste à 2 lampes marchant sur piles.

On utilise deux batteries : l'une de 4,5 V du type « Ménage », l'autre de 90 volts, 10 milliampères, c'est-à-dire du plus petit modèle. Ces deux batteries pourront vous donner des auditions merveilleuses, de la plupart des stations O. C. pendant cinq à six mois ! Et encore, au bout de ce temps, vous n'aurez guère qu'à remplacer la pile de chauffage.

Avec un nombre de lampes aussi réduit, ce n'est évidemment — quoique la chose soit possible — pas un super : c'est une détectrice à réaction suivie d'une lampe basse fréquence.

Lampes.

J'ai utilisé comme détectrice une penthode KF4 de la série 2V transcontinentale et, comme lampe amplificatrice, une autre KF4 montée en triode avec la grille-écran réunie à la plaque.

Ces lampes consomment chacune 0,06 ampère sous 2 volts. Dans ces conditions, *mises en série*, elles absorbent 0,06 A sous 4V. C'est ce qu'il nous faut. Comme la pile donne entre 4,2 et 4,5 volts, il faudra absorber le surplus ; nous verrons comment tout à l'heure.

Schéma.

Cela dit, prenons la figure 1. Les lecteurs assez familiers avec les montages vont pouvoir me suivre : examinons d'abord l'alimentation : nous voyons que le —4 arrive au filament de la détectrice et à la terre. Le courant, venant du +4 commence par traverser le filament de la KF4 basse fréquence, puis passe à travers une self-induction qui sert de résistance, puis finalement traverse le filament de la KF4 détectrice. Notons, en passant, que cette résistance sert en même temps de bobine de blocage sur le chauffage de la lampe d'entrée.

Le —90 est relié au —4, et tous deux peuvent être coupés grâce à l'interrupteur I. Le +90 alimente les plaques des lampes, la B. F. à travers le casque, et la détectrice à travers une résistance de 0,1 MΩ.

La grille-écran de la détectrice est également alimentée à partir du +90 à travers une résistance de 0,1 MΩ, et la batterie est shuntée, entre +90 et —90 par un condensateur au papier de 0,1 µF.

Suivons maintenant le trajet d'une onde (ou, plutôt, d'un courant) arrivant par l'antenne. Nous voyons que l'antenne est reliée à une prise de la bobine du circuit grille ; mais cette bobine est accordée par *deux* condensateurs en parallèle : l'un de 100 à 200 µF, l'autre de 25 à

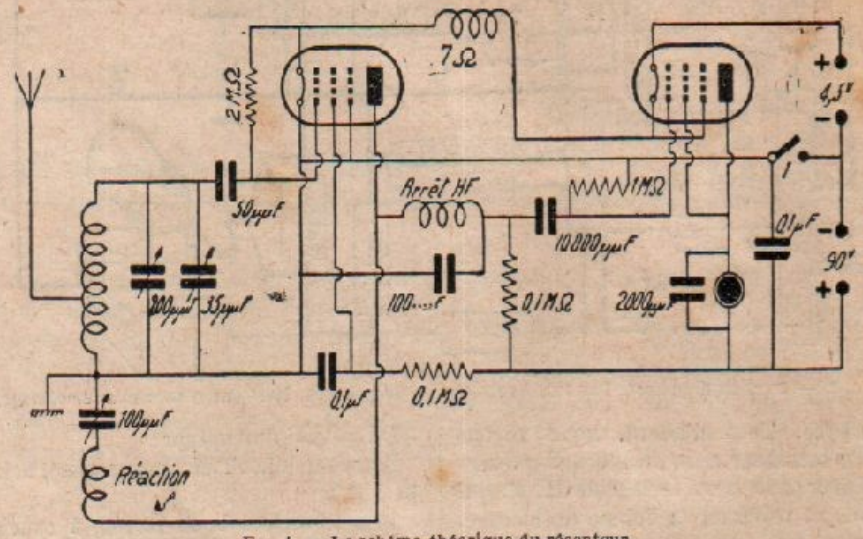


Fig. 1. — Le schéma théorique du récepteur.

30 µµF. Nous verrons plus loin l'utilité de ce dispositif. La détection est assurée par un petit condensateur au mica de 50 µµF, et par une résistance de 2MΩ qui est reliée au côté + du filament. La grille de freinage, elle, est reliée au — filament, et la grille-écran, découplée par un condensateur de 0,1 µF, est alimentée comme il a été dit.

Nous arrivons maintenant au circuit plaque ; nous voyons qu'avant la résistance de 0,1 MΩ se trouve une bobine marquée « arrêt H. F. ». Le rôle de cette bobine est d'empêcher la H. F. de passer sur la grille de la lampe B. F. et de la renvoyer sur la bobine de réaction (« réaction » sur le schéma). Enfin, nous trouvons un petit condensateur de 100 µµF dont le but est de servir de *robinet* au courant H. F. de réaction. La H. F. ayant ainsi servi à tout ce qu'on pouvait lui faire faire, passe finalement à la terre.

Suivons maintenant le trajet de la B. F. qui apparaît dans le circuit plaque de la

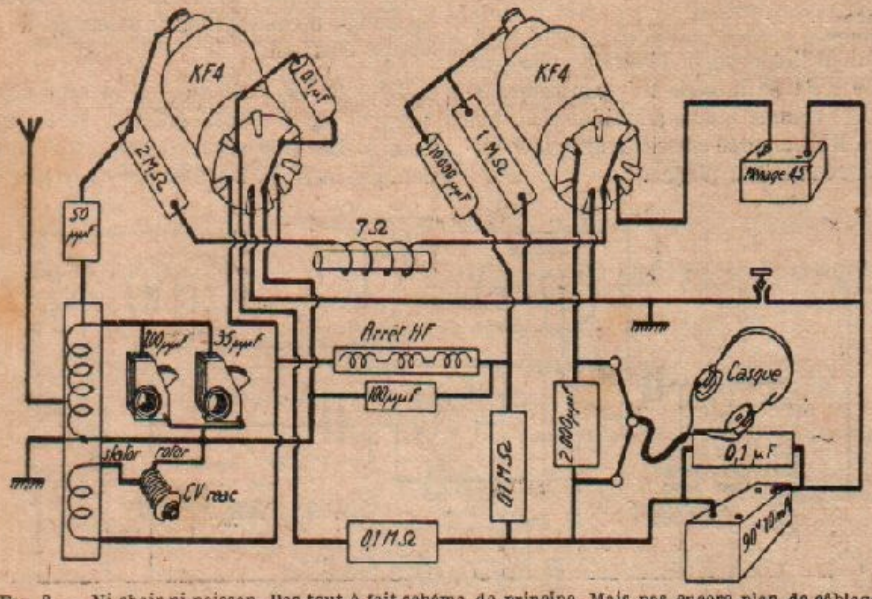


Fig. 2. — Ni chair ni poisson. Pas tout à fait schéma de principe. Mais pas encore plan de câblage.

détectrice. Tout d'abord, nous voyons un condensateur *mica* de 100 µµF qui sert à dériver à la terre le peu de H. F. qui aurait pu traverser la bobine de blocage. Ensuite, un condensateur de liaison de 10.000 µµF transmet la B. F. à la grille de la deuxième lampe, dont le potentiel est fixé par une résistance de 1 MΩ reliée au —4.

La grille de freinage est reliée au —*filament* de la lampe (*et non au* —4) ; la grille-écran est reliée à la plaque, qui alimente le casque... Et c'est tout.

Le lecteur trouvera, figure 2, un schéma pratique de l'appareil.

Pièces nécessaires.

Comme nous voulons faire nous-mêmes le plus possible d'appareillage, *nous fabriquerons par nos propres moyens*

Les bobinages grille et réaction ;
La bobine d'arrêt H. F. ;
La résistance inductive ;
Les résistances de 0,1 MΩ ,de 1 MΩ et de 2 MΩ.

Il faudra alors :

Deux lampes KF4 et leurs supports ;
Un condensateur variable 100 ou 200 µµF (un ancien condensateur de réaction de 250 µµF, à lames demi-circulaires convient très bien) ;
Un condensateur variable de 35 µµF (à lames demi-circulaires ou profilées).
Un condensateur variable de 100 µµF (réaction) ;
Deux condensateurs 0,1 µF papier ;
Un condensateur 2.000 µµF (ou 2.000 cm) papier ;
Un condensateur 10.000 µµF (ou 10.000 cm) papier ;
Un condensateur 50 µµF (ou 50 cm) mica ;
Un condensateur 100 µµF (ou 100 cm) mica ;
Un petit interrupteur ;
Bornes-douilles T.M. (à encastrer), fiches de 3 mm ;
10 à 12 mètres de fil 15/100, 2 couches soie ;
Fil à connexions de 6/10 mm ;
Gaine isolante ;
Un panneau d'aluminium de 200 × 15 × 2 mm ;
Un autre panneau d'aluminium de 320 × 120 × 2 mm.
Enfin, une petite planche de bakélite de 2 mm d'épaisseur (environ 200 × 200 mm) et un petit morceau de bakélite ou d'ébonite de 50 × 50 × 4 mm.

Exécution.

Avant de commencer l'exécution du montage, il est prudent de réaliser les pièces qui peuvent être « fabrication maison ».

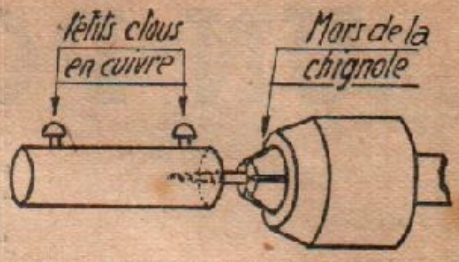


Fig. 3. — Exécution des bobinages à spires rangées.

BOBINE DE BLOCAGE

Prendre une petite baguette de bois blanc, bien sec (analogue à celles qui servent à enrouler les toiles cirées) d'environ 1 cm de diamètre ; en couper deux morceaux de 60 mm de longueur. On peut prendre aussi un vieux manche en ébonite ou en bakélite, ou encore en galalite, provenant de porte-mine ou autre engin de cette sorte. Supposons le mandrin en bois.

On visse dans une extrémité une vis à bois dont on coupe la tête ; puis on prend l'extrémité qui dépasse dans le mors d'une chignole (fig. 3) ; on bloque énergiquement. On fixe alors dans le morceau de bois deux clous en cuivre, petit modèle, distants de 37 mm.

On dénude l'extrémité du fil 15/100, et on entortille le fil après un des clous. On dépose un grain de soudure. Puis on bobine : 20 spires jointives.

On laisse un espace de 5 mm, *sans couper le fil*, puis on bobine 40 spires jointives.

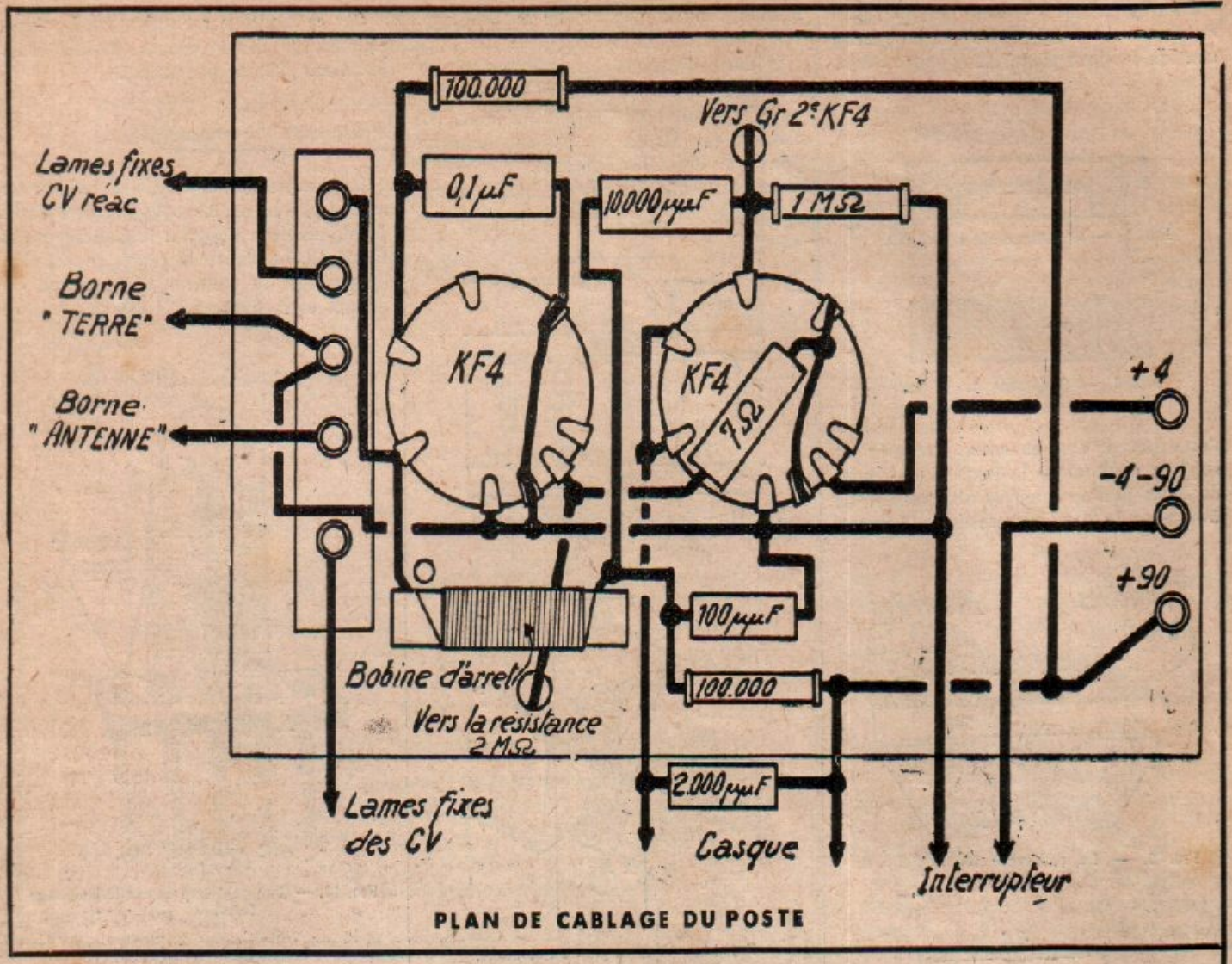
On laisse encore un espace de 5 mm, puis on bobine 60 spires jointives.

On prend le petit mandrin bien serré entre le pouce et l'index de la main gauche, en maintenant surtout les dernières des 60 spires ; avec du papier de verre fin (00 ou 000) on dénude le bout du fil (il est nécessaire, outre le papier de verre, d'avoir beaucoup de précautions !) ; on entortille sur le deuxième clou et on soude.

C'est alors qu'on peut bloquer les intervalles de 5 mm en déposant une goutte de cire à cacheter pour maintenir le fil ; puis on dévisse délicatement la vis coupée qui a servi à fixer la tige de bois après la chignole, et on est en possession d'une excellente bobine de blocage, qui aura l'aspect de la figure 4.

RÉSISTANCE INDUCTIVE DE 7 Ω

On opérera d'une façon identique, mais en bobinant d'un seul tenant 200 spires jointives, sur une longueur de 35 mm environ. La bobine terminée aura l'aspect de la figure 5.



PLAN DE CABLAGE DU POSTE

Pour ce dernier bobinage, *il est important* d'utiliser le fil 15/100 ainsi que la baguette de 1 cm de diamètre, afin d'obtenir la résistance voulue. Si ce fil était difficile

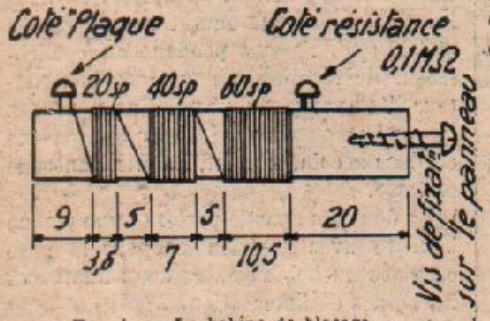


Fig. 4. — La bobine de blocage.

à trouver, il vaudrait mieux utiliser un rhéostat d'une dizaine d'ohms, que l'on peut régler au mieux.

RÉSISTANCES DE 0,1 MΩ, DE 1 MΩ ET DE 2 MΩ

On prendra une lame d'ébonite ou de bakélite épaisse, de 45 mm de longueur et de 10 mm de largeur. Percer au diamètre de 3 mm deux trous espacés de 35 mm.

Dépolir une des faces au papier de verre fin (00 ou 000), en frottant dans le sens de la longueur. Prendre alors un crayon midur et empâter énergiquement le pourtour des trous (fig. 6). Pour exécuter les résistances de 0,1 MΩ, recouvrir d'une couche homogène de crayon toute la surface de la plaquette.

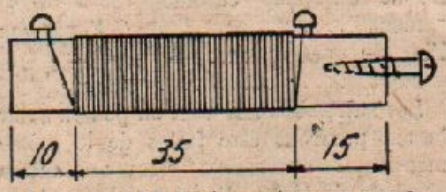


Fig. 5. — La bobine résistante pour le chauffage.

Pour la résistance de 1 MΩ, tracer un trait d'environ 0,8 mm, à chaque extrémité (fig. 8). La résistance est prête à être utilisée.

BOBINAGES

Je vais indiquer la manière d'opérer pour obtenir un bobinage à très faibles pertes *dont le rendement est remarquable.* La bobine ainsi constituée est celle de la bande 20 à 40 m, une des plus intéressantes.

Dans de la bakélite de 2 mm, découper deux petites plaques conformes au croquis (fig. 10). Les serrer ensemble dans un étau et *amorcer* 19 traits de scie, de part et d'autre, d'environ 2 mm de profondeur (utiliser une scie à métaux fine).

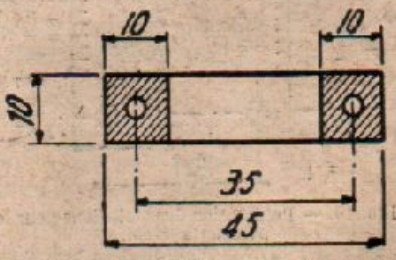


Fig. 6. — Fabrication des résistances; cotes et préparation des extrémités.

Découper, dans le milieu, une languette de 2 mm de largeur. Cette languette abattue, les deux plaquettes s'emmanchent

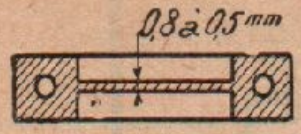


Fig. 7. — Résistances de 1 et 2 MΩ.

Fig. 8. — Résistance de 0,1 MΩ.

l'une dans l'autre en croix. Préparer un support conforme à la figure 11 et muni de deux petites équerres alternées et de 5 broches de 3 mm aux cotes de la figure.

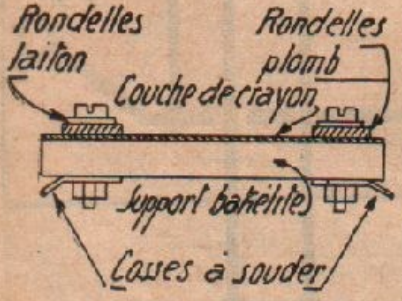


Fig. 9. — La résistance telle qu'elle se présente.

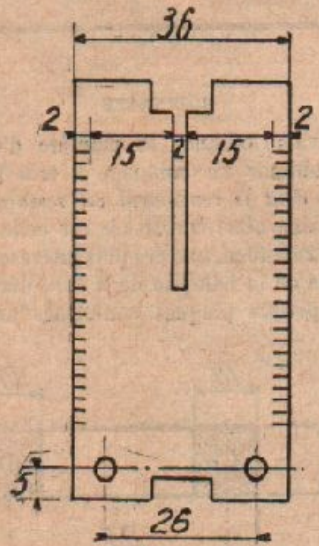


Fig. 10. — Préparation des croisillons pour les bobinages grille.

La figure 12 indique *en plan* l'assemblage du croisillon et de la plaquette support, et la figure 13 donne une vue perspective de l'ensemble terminé ; on remarquera que l'on a passé dans les deux trous libres du haut un gros fil de cuivre de 18 à 20/10, formant boucle pour saisir le bobinage.

On bobinera en descendant :

D'abord 13 spires (en passant dans les fentes) de fil nu de 5/10. On soudera une prise à 9 spires en partant du haut. On arrêtera les fils en les passant dans un petit trou et en les bouclant.

On saute une dent et on bobine alors,

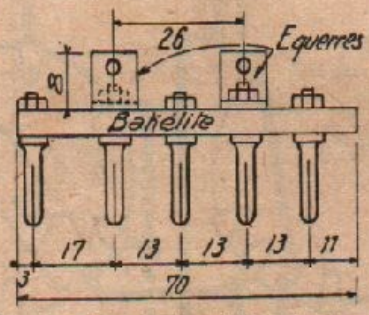


Fig. 11. — Support du croisillon. Les équerres sont alternées.

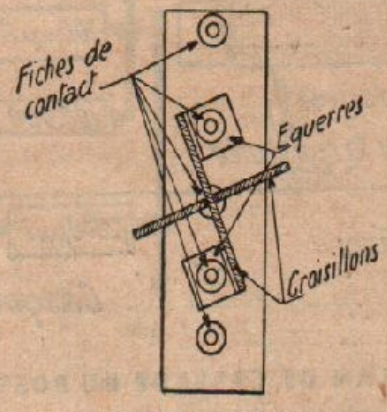


Fig. 12. — Vue en plan du montage.

toujours dans le même sens, 6 spires (enroulement de réaction).

En suivant l'ordre, en partant du haut, on a :

Début de l'enroulement ..	*Grille.*
Prise	*Antenne.*
Extrémité de l'enroulement	*Terre.*
Début du petit enroulement	*C.V. réaction*
Fin du petit enroulement	*Plaque.*

Les autres bobines dont on pourra avoir besoin pourront être faites de la même manière : *on pourra essayer* d'autres nombres de tours, d'autres valeurs de la prise d'antenne, d'autres valeurs de réaction. Il suffit de construire plusieurs carcasses et tous les essais sont possibles.

Chaque amateur peut ainsi déterminer ses bobines à volonté, en partant des données de celle décrite. On peut, si l'on veut, prévoir des bobines à grand nombre de tours, bobinées en vrac dans des gorges plus grandes, et permettant de recevoir les P. O. et les G. O.

Car ce montage est universel. Le fonctionnement étant encore parfait vers 9 mètres (33 mégahertz !...).

Montage de l'ensemble.

On construira un châssis métallique en assemblant les éléments des figures 14 et 15, de manière à obtenir le montage de la figure 16. La figure 14 représente le plan de perçage du panneau d'aluminium de devant et la figure 15 le tabouret réalisé

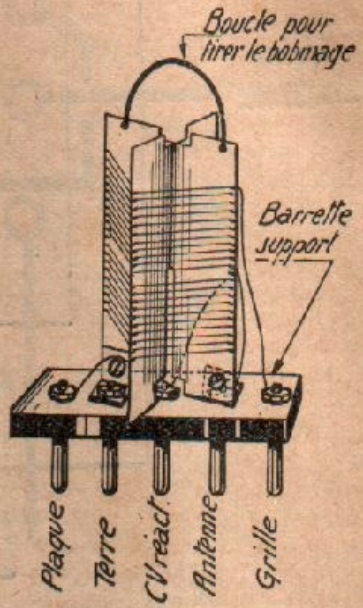


Fig. 13. — Comment se présente le bobinage terminé.

en pliant suivant les cotes le panneau de 320 × 120.

Les deux pièces sont ensuite assemblées suivant la figure 16 au moyen de petites équerres.

On fixera sur le panneau avant le condensateur de réaction en bas, et en haut les deux condensateurs d'accord de 35 et 200 µµF. Faisant pendant au condensateur de réaction, on mettra l'interrupteur d'allumage du poste. Enfin, tout à fait en bas, on placera les bornes de casque et, dans le coin, en haut, les prises antenne et terre.

La deuxième partie portera : une plaque bakélite avec des douilles pour la mise en place du bobinage, les deux lampes et les bornes d'alimentation.

Pour le câblage, qui sera aussi court et direct que possible, on pourra se reporter à la figure 2 et au plan de câblage.

La bobine de blocage sera fixée sous le blindage, la partie « plaque » en bas. La bobine résistante sera fixée simplement en soudant des fils rigides aux clous et en la suspendant entre les supports de lampes.

Le poste étant monté, nous allons le vérifier.

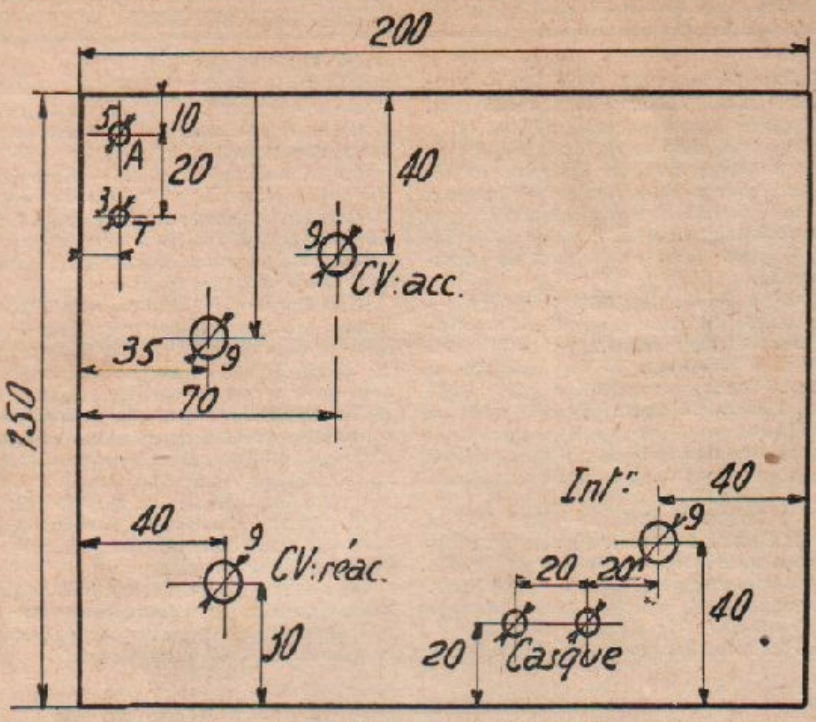


Fig. 14. — Perçage du panneau avant.

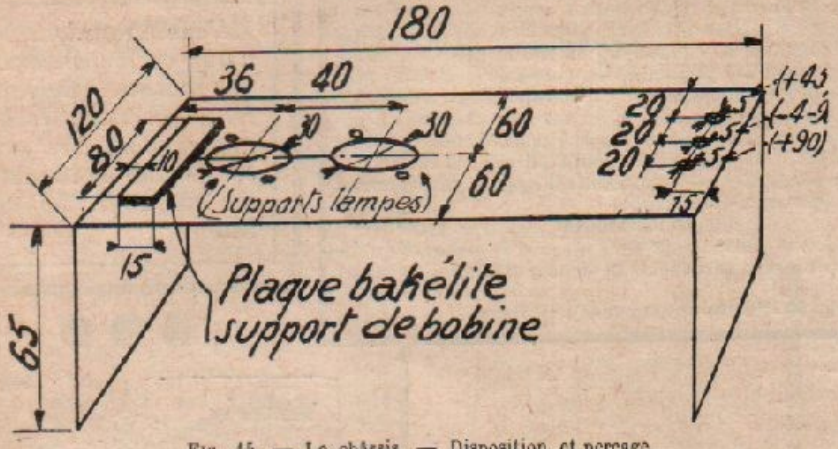


Fig. 15. — Le châssis. — Disposition et perçage.

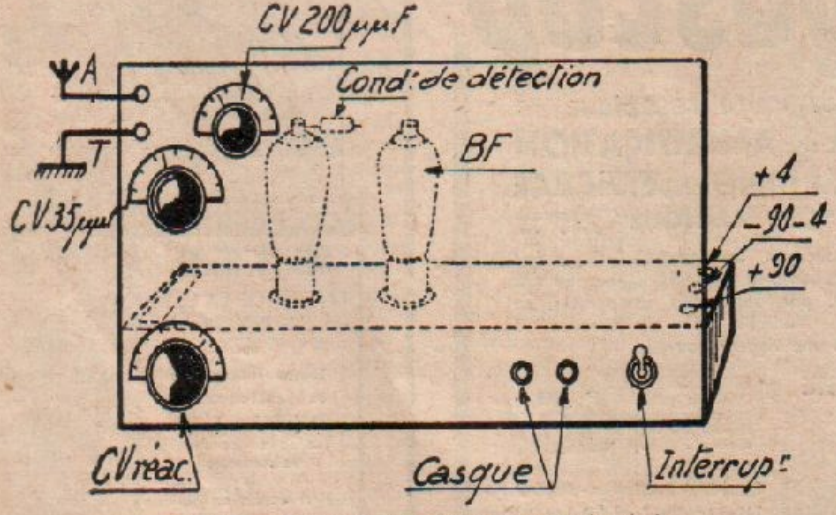


Fig. 16. — Le montage tel qu'il apparaît une fois terminé

Vérification.

ESSENTIEL ! Avant de mettre les lampes, bien vérifier que le câblage est correct : pour cela on pourra, après avoir court-circuité les bornes de casque, brancher la pile de H. T. et tâter *avec les doigts* entre filament et masse : si aucun incident fâcheux ne se produit, on peut mettre les lampes.

Cela fait, « chausser » le casque, engager à fond le C.V. de réaction, ne pas brancher d'antenne et, en tournant d'une main le condensateur de 200 µµF, que nous appellerons condensateur principal, tapoter doucement la grille de la détectrice. On doit entendre un « clok » très net, voire un hurlement.

Brancher alors antenne et terre et opérer comme suit : supposons un condensateur principal de 200 µµF et un condensateur « d'étalement » de 35 µµF. Le cadran du condensateur principal est supposé gradué en 100 divisions. Mettre ce condensateur au zéro. Tourner lentement le petit condensateur. Quand le petit C.V. est engagé à fond, revenir au zéro ; puis mettre le gros condensateur sur 10. La capacité d'accord est alors d'environ 20 µµF. Balayer de nouveau avec le petit condensateur, etc.

Au cours de ces balayages, on entendra une succession de sifflements (postes émettant en entretenues modulées) et de signaux morse, car le poste est accroché.

Supposons que nous ayons repéré un sifflement assez fort à 20 du condensateur principal et 45 du petit condensateur. Ramener en arrière le C.V. de réaction. *Le sifflement devient de plus en plus fort* et des paroles plus ou moins nasillardes ou de la musique déformée commenceront à se faire entendre. En même temps, le sifflement va changer de ton progressivement, tendant à devenir plus aigu (en général).

Manœuvrer alors doucement le petit condensateur pour obtenir toujours la tonalité la plus grave. Finalement, toute distorsion disparaît, la musique ou les paroles vont sortir propres et nettes : nous sommes réglés au mieux.

Ne pas oublier :

1° Pour recevoir de la téléphonie, se tenir juste *au-dessous* du point d'accrochage des oscillations ;

2° Pour recevoir de la télégraphie, se tenir juste *au-dessus* de ce même point.

Nous souhaitons maintenant aux lecteurs qui monteront ce petit poste de ressentir autant de plaisir à s'en servir et à « bricoler » des bobinages que nous en avons éprouvé à le faire et à le décrire.

Hugues GILLOUX.

UN PEU DE COURRIER TECHNIQUE

J. D., à Béthune (Pas-de-Calais). — Nous envoie le schéma d'un récepteur du type assez ancien équipé de lampes américaines : changement de fréquence par deux lampes 27 et 24, amplificatrice MF 51, détectrice-préamplificatrice RF 2 A 6, BF finale 47. Se plaint de ne pas pouvoir descendre plus bas que Radio-Méditerranée. Demande les modification à apporter à son appareil pour pouvoir capter Ile-de-France et Radio-Lyon.

Il faut remplacer le jeu de bobinages (accord et oscillateur) de votre récepteur. En effet, à l'époque où ce récepteur a été construit, on n'avait pas besoin de descendre aussi bas et la gamme PO s'étendait de 225-230 mètres à 570. Aujourd'hui, il n'en est plus ainsi et les anciens bobinages ne peuvent plus convenir.

Si vous vous décidez à faire remplacer vos bobinages, il vaudra mieux, évidemment, d'acheter un jeu complet, avec les deux transformateurs MF. Si vous ne voulez pas faire la dépense des deux transformateurs, il faut que le nouvel oscillateur soit prévu pour la longueur d'onde de la MF de vos anciens transformateurs.

Le remplacement de l'ensemble 27-24 par une 2 A 7 ne donnera rien de plus.

G. D., rue Championnet, Paris 18e. — Nous demande le plan de câblage d'un petit récepteur, comprenant les lampes suivantes : 77, 42, 80.

Il ne nous est pas possible, dans le cadre du courrier technique, d'établir des plans de câblage, mais pour la réalisation des bobinages et même du transformateur d'alimentation vous pouvez vous reporter à la description du *Di-Penthode*, parue dans le numéro 2 de *Radio-Constructeur*.

B. J. L., à Saint-Pol-de-Léon (Finistère). — Nous demande des renseignements sur l'installation d'une antenne antiparasite.

Nous vous conseillons de vous adresser de notre part à une maison spécialisée, par exemple à *Diéla*, 116, avenue Daumesnil, Paris 12e, en expliquant votre cas. Les ingénieurs-spécialistes de cette maison sont certainement plus qualifiés que nous pour vous donner ces renseignements un peu spéciaux.

H. D., à Ampleputs (Rhône). — Nous écrit en disant qu'il possède un poste à galène d'un modèle ancien (avec bobine à deux curseurs) et qu'il n'arrive à capter que l'émetteur de Lyon P.T.T. Nous demande de le conseiller sur un montage plus sélectif, mais très simple.

Nous vous conseillons de réaliser le *Négadyne*, décrit dans le numéro 10 de *Radio-Constructeur*. C'est un récepteur très simple, facile à réaliser et qui vous permettra d'écouter une bonne dizaine d'émetteurs.

R. A., à Verdenat (M.-et-M.). — Nous demande s'il peut envisager la réalisation d'un récepteur comportant les lampes suivantes : AK2, 2 AF2, AB, 2 E 424 N et 2 E 443 H en puch-pull classe AB, avec un transformateur d'alimentation donnant 80 mA en haute tension.

Il serait préférable, à notre avis, d'utiliser 2 lampes AL2 pour équiper votre étage de sortie. Si vous vous contenter de 250 volts à l'anode, les 80 mA de votre transformateur suffiront et vous pourrez compter sur une puissance modulée de l'ordre de 10 watts, avec une résistance cathodique commune de 400 ohms. Vous pouvez, d'ailleurs, diminuer la consommation totale de votre récepteur en ne conservant qu'une seule AF2, amplificatrice MF, ce qui est déjà largement suffisant, et en faisant l'attaque de l'étage final par transformateur. Vous gagnerez ainsi 6 à 8 mA au moins.

Votre dynamique peut convenir (c'est un *Brunet* 3345), mais le transformateur de sortie est à remplacer. Il doit présenter, au primaire, une impédance de 6.000 ohms d'anode à anode.

ALAIN BOURSIN
Poste 85
LES SECRETS DE LA T.S.F. PENDANT LA GUERRE
Ce qu'on n'avait jamais écrit sur la radio...
ALBIN MICHEL ÉDITEUR

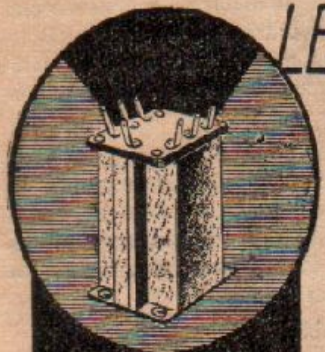
UN DOCUMENT SENSATIONNEL

Voici un ouvrage extraordinaire par les faits qu'il révèle. Près de 20 années se sont écoulées depuis la guerre et nous ignorons encore les mystérieuses actions accomplies par les techniciens de la Radio pour découvrir les moindres gestes de l'ennemi et s'opposer à ses attaques les mieux préparées et les mieux dissimulées. Si pendant ces 20 années, les secrets de la T. S. F. pendant la guerre n'ont pu être publiés, c'est parce que l'Etat-Major a demandé à l'auteur de retarder ses révélations afin de ne pas faire connaître à nos adversaires les moyens dont nous avions disposé pour surprendre leurs moindres mouvements. Et c'est seulement aujourd'hui que ces documents peuvent être intégralement édités en un volume plein d'intérêt, qui surprendra le lecteur par son côté mystérieux et inattendu.

Alain Boursin, fort connu des milieux sans-filistes, chef d'un poste secret pendant la guerre, était tout désigné pour nous parler d'événements qu'il a vécus intensément et dont le récit garde toute sa vigueur et toute sa puissante actualité.

A nos bureaux : 16 fr. 50. Franco recommandé : 18 francs.

Nous rappelons à nos correspondants que toute demande de renseignements techniques doit être accompagnée de la somme de 1 fr. 50 en timbres.



LE Mégascop

branché sur votre récepteur
CENTUPLERA son AMPLIFICATION
RENDRA L'ANTIFADING plus EFFICACE
L'ÉQUIPERA D'UN "ŒIL MAGIQUE" S'il n'en a pas déjà un.

Le Megascop se branche instantanément, sans hésitation, sur tout récepteur existant, à condition qu'il soit muni d'un antifading, quelles que soient les lampes utilisées, quel que soit son mode d'alimentation.

Ce dispositif peu encombrant, breveté S.G.D.G., a fait l'objet d'une communication à la Presse Technique (28 mai 1937) qui a constaté, par des essais comparatifs, sa merveilleuse efficacité. Véritable "Eau de Jouvence" il confère aux récepteurs une vigueur nouvelle.

NOTICE GRATUITE

VENTE & DÉMONSTRATION AUX ÉTABLISSEMENTS

PRIX ..... Livré avec Notices et plan de montage (Joindre pour frais d'envoi : 2 fr.) 65'

RADIO-RECORD 9, rue du Vieux-Colombier - PARIS-6e Tél. : Littré 55-17 - C.C.P. 148.523

PUBL. RAPY

PUBL. RAPY
ÉCOLE CENTRALE DE T.S.F.
12, RUE DE LA LUNE PARIS-(2e)
Toutes Préparations Professionnelles et Militaires T. S. F.
LE JOUR - LE SOIR ET PAR CORRESPONDANCE
ENVOI DE NOTICES SUR DEMANDE

IL Y A 40 ANS,

EN APPLIQUANT L'ÉTINCELLE DE HERTZ, AUX POUDRES DE BRANLY, MARCONI FIT JAILLIR LA T. S. F.

Au mois de Mars 1930, en passant sur les quais de Gênes, on pouvait admirer un beau yacht blanc portant en lettres d'or le nom *Elettra*. Véritable laboratoire flottant, ce yacht appartenait au sénateur Marconi, président de l'Académie Royale d'Italie, titulaire du prix Nobel et d'une quantité d'autres distinctions scientifiques. A la même époque, à quelques milliers de kilomètres de là, on mettait la dernière main à l'Exposition radiophonique de Sydney (Australie). Le soir de l'inauguration, Marconi appuya sur le manipulateur de l'émetteur radio installé à bord de son yacht et, aussitôt, déclanché par les ondes électriques, un courant s'élança dans les milliers de lampes qui illuminèrent le terrain de l'Exposition. Ainsi, le geste d'un homme a suffit pour provoquer, à des milliers de kilomètres, la mise en route de puissantes machines électriques...

Si la science moderne a permis de réaliser cette sorte de miracle, l'un d'entre mille que la T.S. F. permet d'effectuer, elle le doit, en grande partie, aux travaux de Marconi. On ne peut certes, pas conférer à ce dernier le titre d'inventeur de la T. S. F. pas plus qu'à Branly ou à Hertz. En effet, la T. S. F. est née d'un effort collectif, d'une collaboration pacifique de savants appartenant à plusieurs nations. Leurs découvertes, leurs inventions s'enchaînent avec une logique merveilleuse. L'histoire de la T.S. F. peut être, à juste titre, considérée comme un exemple de ce que peut faire la sereine collaboration des savants dont l'esprit plane au-dessus des antagonismes mesquins entre nations.

Les communications sans fil utilisent, comme véhicule du son et de la pensée, les ondes électromagnétiques dont la nature est la même que celle des ondes lumineuses et qui, comme celles-ci, traversent l'espace à la vitesse vertigineuse de 300.000 km par seconde. C'est en 1867, que le grand physicien anglais, Maxwell, élève du génial Faraday, se basant sur des déductions purement théoriques, affirma l'existence des ondes électromagnétiques, sans, toutefois, pouvoir confirmer sa théorie par l'expérience. Ce n'est que 20 ans plus tard que l'admirable physicien allemand Heinrich Hertz apporta la confirmation expérimentale, en engendrant des ondes (auxquelles son nom a été, par la suite, attaché), à l'aide d'étincelles produites par une bobine de Ruhmkorff. Il en décelait la présence à plusieurs mètres de là, à l'aide d'un résonateur constitué par une boucle de fil de cuivre, entre les extrémités de laquelle le courant produit par les ondes faisait jaillir des étincelles microscopiques. Si la mort n'avait pas prématurément emporté Heinrich Hertz à l'âge de 35 ans, il aurait peut-être eu l'idée d'appliquer les ondes qu'il a découvertes à la transmission des signaux. Cependant, avant que cet honneur fût dévolu à Marconi, il fallait encore découvrir un moyen de détecter la présence des ondes hertziennes plus sensible que le résonateur rudimentaire de Hertz.

C'est pour ainsi dire accidentellement qu'un jeune médecin français Edouard Branly en fit la découverte. Faisant des recherches sur les propriétés des rayons ultra-violets qu'il produisait à l'aide d'étincelles électriques, Branly s'aperçut que la conductibilité de la limaille métallique augmentait dans de fortes proportions lorsqu'elle était placée dans le voisinage de ces étincelles. De cette découverte, il rendit compte dans une séance de l'Académie des Sciences le 24 novembre 1890. Serviteur de la science pure, Branly, pas plus que Hertz, n'eut l'idée de tirer de sa découverte des applications pratiques.

Au moment des premiers essais transatlantiques, un journal anglais a publié ce dessin humoristique. C'est ainsi qu'il se représentait l'employée d'un futur central de téléphonie sans fil.

Celle-ci, cependant, ne passa pas inaperçue pour tout le monde. Un physicien russe, Popoff, professeur à l'Ecole Navale de Cronstadt, l'applique, en 1895, à son « indicateur d'orages ». Un fil métallique, la première antenne érigée dans le monde, recueille les ondes hertziennes produites par les perturbations atmosphériques (ces ondes qui, sous la forme de parasites atmosphériques, viennent aujourd'hui gêner d'une façon si désagréable les réceptions radiophoniques). Lorsqu'un orage se produit dans un rayon de quelques centaines de kilomètres, le tube à limaille de Branly permet à Popoff d'en inscrire les ondes sur une bande d'enregistrement télégraphique. C'est déjà la réception des ondes hertziennes ce n'est pas encore la véritable T. S. F., puisqu'il ne s'agit pas, dans l'invention de Popoff, d'une transmission de messages.

Mais à la même époque, près de Bologne, âgé de 21 ans, Marconi reprend les expériences de Hertz, en se servant du tube à limaille de Branly, dont son professeur Augusto Righi lui a fait connaître les propriétés. Ces expériences, Marconi les fait dans le but bien déterminé d'établir des liaisons à l'aide des ondes hertziennes. Comme il l'a lui-même conté plus tard, il avait, à cette époque, l'intuition « que dans un proche futur, ces ondes doteraient l'humanité d'un nouveau et puissant moyen de communication, utilisable non seulement à travers continents et mers, mais aussi sur les grands navires, diminuant dans une large mesure les dangers de navigation et abolissant l'isolement des passagers sur mer ».

Animé de cette prophétique clairvoyance qui caractérise le véritable inventeur de génie, Marconi réussit à transmettre les

premiers messages sans fil, d'abord sur le terrain restreint du jardin de ses parents, puis sur des distances de plus en plus grandes. En 1897, il parvient à établir des relations sans fil entre deux navires de guerre italiens sur une distance de 12 milles. C'est de cette année que date le prodigieux développement de la radio qui, en 40 ans, a transformé tous les aspects de notre existence.

A partir de ce moment-là, Marconi vole de succès en succès. En 1899, les premiers messages sans fil traversent la Manche pour apporter à Branly les respectueux compliments de Marconi qui reconnaît que ce beau résultat est « dû en partie aux remarquables travaux de M. Branly ». Deux ans plus tard, l'Atlantique est à son tour vaincu par celui que Mussolini a dû plus tard dénommer « le Maître de l'Espace ». Ensuite, les découvertes, les inventions et les perfectionnements se succèdent à un rythme de plus en plus rapide. Aux détecteurs primitifs viennent succéder des dispositifs beaucoup plus sensibles. Les étincelles en tant que productrices des ondes, sont remplacées d'abord par de puissantes machines créatrices de courants de haute fréquence, puis par des lampes électroniques. Aux premières antennes que Marconi élevait en l'air à l'aide de cerfs-volants, sont venus se substituer les pylônes ajourés des émetteurs qui ont poussé un peu partout dans différents points du monde...

Cependant, à toutes les étapes de développement de la radio, on retrouve le nom de Marconi : admirable précurseur et réalisateur de génie, après avoir guidé les premiers pas de la nouvelle technique, il a poursuivi son édification jusqu'à sa maturité. C'est à lui, notamment, que nous devons l'application commerciale des ondes courtes pour liaisons à grande distance ; c'est encore lui qui le premier utilise des ondes courtes dirigées, dont il projette les étroits faisceaux jusqu'aux antipodes. Depuis 1933, il se met à explorer hardiment le domaine encore mystérieux des ondes ultra-courtes. Et qui sait de quel nouveaux bienfaits il aurait doté l'humanité si la mort n'était venue l'arracher brutalement à son fécond travail.

E. AISBERG.

A PROPOS DES PANNES DE L'ALIMENTATION

QUELQUES MONTAGES PEU COURANTS

Dans notre dernier numéro nous avons parlé du dépannage de la partie alimentation. Cette note complète ce que nous avons dit.

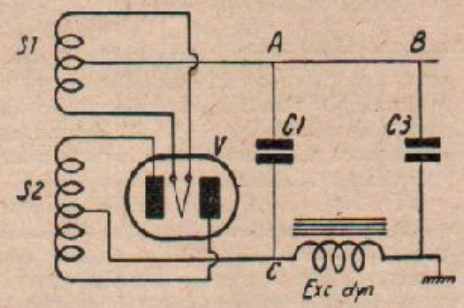


Fig. 1. — Cas de l'alternatif

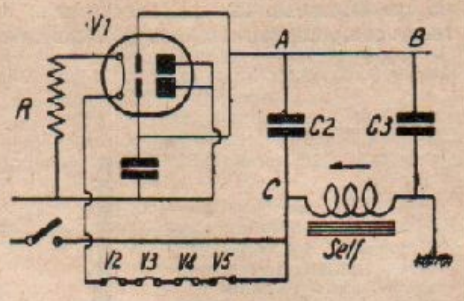


Fig. 2. — Cas du « tous-courants »

Filtrage par le négatif

Les figures 1 et 2 nous montrent en quoi consiste ce fameux filtrage par le négatif dans un récepteur sur alternatif (fig. 1) et dans un « tous courants » (fig. 2).

Nous voyons que, pour le premier cas, la bobine d'excitation est intercalée entre le point milieu du secondaire S_2 et la masse. Le premier condensateur de filtrage est *isolé de la masse*.

Pour le contrôle des tensions et la recherche des pannes, nous procéderons exactement de la même façon que dans le cas du filtrage ordinaire. Cependant, la tension avant le filtrage doit être mesurée entre les points A et C et non entre *le point A et la masse*. Notons également que la tension du point C est négative par rapport à la masse.

Dans le cas d'un « tous-courants », c'est la même chose : la self de filtrage est placée entre la masse et l'un des pôles du secteur. La tension avant le filtrage doit être prise aux bornes du condensateur C_1. L'excitations du dynamique est également branchée aux bornes du condensateur C_2.

CONSTRUCTEURS
utilisez vous-mêmes, et exigez sur tous vos bobinages les condensateurs trimmers à air
AERO
les seuls assurant indéfiniment **l'alignement initial**
AERO, 18, RUE DE SAISSET
MONTROUGE (Seine) - ALÉsia 00-76

Publ. Rapy
Paul RODET
CONSEIL EN PUBLICITÉ
C. S. P.
143, Avenue Émile-Zola
PARIS-XV^e^ Tél. : SÉGUR 37-52
Spécialiste PUBLICITÉ RADIO

BOBINAGES
FERISOL 9, rue des Cloys PARIS XVIIIe TÉL. : MONTMARTRE 29-28
BLOCS D'ACCORDS
entièrement étalonnés en 4 et 5 gammes avec et sans H. F. couvrant de 5 à 2.000 mètres
BLOCS SPÉCIAUX O. C. pour colonies avec condensateurs et cadrans **ELVECO** sur demande
HAUTE CONCEPTION TECHNIQUE - PRIX MODIQUES DEMANDEZ NOTICES ET CONDITIONS
Edité à votre intention, le nouveau
RECUEIL "99" DE MONTAGES
vous sera adressé gracieusement
(Joindre TROIS francs en timbres pour frais d'envoi)
FERISOL, 9, rue des Cloys, PARIS-18e.

LES CONDENSATEURS

Dans le dernier numéro, l'auteur a décrit les propriétés fondamentales des condensateurs, notamment leur comportement dans un circuit parcouru par un courant alternatif, et a donné quelques précisions sur les types et l'emploi des condensateurs variables et ajustables. Aujourd'hui, il poursuit cette étude en expliquant le rôle des condensateurs fixes, les conditions de leur emploi rationnel et la constitution de leurs différents modèles. Envisagée sous cet angle de vue, la technique est exposée d'une façon plus pratique que cela ne peut avoir lieu dans des cours systématiques.

Les différents modèles des condensateurs fixes.

Il existe plusieurs modèles de condensateurs fixes qui diffèrent entre eux principalement par la nature du diélectrique utilisé. Il ne s'agit pas de les employer sans discernement, car à chaque emploi correspondent des qualités bien déterminées propres à telle ou telle classe de condensateurs. D'ailleurs, aux conditions purement techniques doivent être également jointes des considérations d'ordre économique, puisque, dans la construction industrielle, on recherche surtout le meilleur compromis entre le prix de revient et la qualité.

Condensateurs fixes à air.

Ce sont, sans conteste, les meilleurs condensateurs fixes, puisque, en l'absence du diélectrique solide, les pertes se trouvent réduites au minimum. Malheureusment, ces condensateurs sont d'un prix relativement élevé; en outre, pour peu qu'il s'agisse de dépasser la capacité de quelques dixièmes de millimicrofarad, l'encombrement du condensateur devient prohibitif.

Ainsi, l'emploi des condensateurs fixes à air se trouvera-t-il extrêmement restreint. On ne les utilise que dans les cas où la très haute fréquence des courants pourrait déterminer des pertes trop élevées dans le diélectrique, c'est-à-dire dans les circuits de haute fréquence des récepteurs pour ondes courtes et plus spécialement ultra-courtes où leur usage s'impose impérieusement.

Condensateurs au mica.

On peut dire des condensateurs au mica presque autant de bien que des condensateurs à air. En effet, les pertes que le champ électrique de haute fréquence détermine dans le mica sont très faibles. Par contre, le prix des condensateurs au mica n'est pas trop élevé et, pour des capacités inférieures à 20 millimicrofarads, l'encombrement n'a rien d'exagéré.

Le mica présente, en outre, l'avantage de posséder une rigidité diélectrique plutôt élevée, c'est-à-dire qu'il supporte sans claquage des tensions assez fortes.

Nous utiliserons donc les condensateurs au mica dans les circuits de haute fréquence dans lesquels nous voulons éviter des pertes. Leur emploi s'impose aussi en tant que condensateurs de liaison haute fréquence, lorsqu'il faut supporter des différences de potentiel élevées (par exemple, en tant que condensateur de liaison entre la plaque d'une lampe précédente qui se trouve portée à un potentiel positif élevé et la grille de la lampe suivante qui est polarisée négativement).

Condensateurs au papier.

Ils ont un avantage certain, celui de coûter bon marché, ce qui, à certains constructeurs, les fait préférer à tous les autres. Cependant, il y a aussi le revers de la médaille : le papier paraffiné qui sépare leurs armatures est en haute fréquence le siège de pertes souvent importantes. Leur emploi doit donc être prohibé là où l'on veut éviter une dissipation d'énergie. On ne s'en

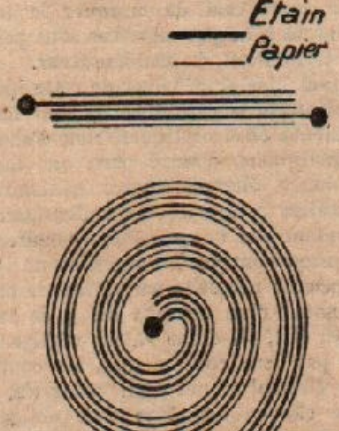


FIG. 1. — Fabrication d'un condensateur au papier. Les bandes d'étain séparées par une feuille de papier et mises entre deux autres feuilles de papier, sont enroulées sur elles-mêmes.

servira jamais en tant que condensateurs de liaison entre lampes de haute fréquence. Par contre, il n'y a aucun inconvénient à les utiliser comme condensateurs de découplage, à condition, toutefois, qu'ils ne soient pas *inductifs*.

Quelques-uns de nos lecteurs vont bondir en lisant ce dernier mot. S'ils admettent facilement que des bobinages puissent avoir une certaine capacité répartie, la présence d'une self-induction dans un condensateur leur paraît inexplicable. Eh bien, un condensateur peut être inductif ou, si l'on tient absolument à s'exprimer d'une façon incorrecte, il peut être « selfique ». Tout dépend de la façon dont le courant se répand dans ses armatures. Normalement, on constitue ces condensateurs en interposant entre deux feuilles d'étain une feuille de papier paraffiné, et puis, après avoir recouvert cet ensemble de deux autres feuilles de papier paraffiné, en enroulant le tout sur lui-même.

Or, pour se répandre sur toute la surface des armatures, le courant est obligé de circuler, en tournant toujours dans le même sens, le long de cette sorte de cylindre « spiraloïde » que constituent les armatures. Nous voyons qu'il s'y comporte, en somme, comme dans une bobine et que, par conséquent, le phénomène de self-induction y a lieu. Cela présente des inconvénients, puisque aux courants de haute fréquence une self-induction même faible peut présenter une résistance importante. Ainsi, un condensateur utilisé, par exemple, pour le découplage, au lieu de laisser aisément passer la composante alternative d'un courant, s'il est inductif, y opposera, au contraire, une certaine résistance.

Il n'est cependant pas difficile de faire des condensateurs non inductifs. Il suffit, par exemple, au lieu d'enrouler les armatures sur elle-mêmes, de les plier en accordéon. A ce moment, au lieu de tourner en spirale, le courant fera des va-et-vient dont les champs magnétiques s'annuleront réciproquement. On peut aussi, tout en enroulant les armatures en boudin, faire les prises au milieu, au lieu de les faire à l'une des extrémités. Pour se répandre jusqu'au bout des armatures, le courant sera obligé de tourner dans les deux sens et les champs magnétiques opposés que créeront ainsi les deux moitiés du courant s'annuleront mutuellement et ne donneront, par conséquent, pas lieu à des phénomènes de self-induction.

La rigidité diélectrique des condensateurs au papier dépend de l'épaisseur de ce dernier. Lorsqu'il s'agit d'employer des condensateurs pour des tensions élevées, on est conduit à utiliser du papier épais et, pour obtenir à ce moment des capacités de l'ordre de plusieurs microfarads (comme,

par exemple, pour les filtres de haute tension), on est amené à leur donner des dimensions assez importantes. Plus d'un lecteur se souvient encore des condensateurs dits du type P.T.T. de 4 ou de 8 microfarads que l'on utilisait jadis pour le filtrage du courant redressé de plaque et qui se présen-

FIG. 2. — Deux modèles de condensateurs non inductifs : pliage en accordéon et prises médianes.

taient sous la forme de boîtiers passablement encombrants. Aujourd'hui, on utilise, à leur place, des condensateurs électrolytiques dont il sera question ci-après.

Quant aux condensateurs au papier, ce sont de loin les condensateurs les plus répandus à l'heure actuelle. Leur présentation normale est celle « en cartouche ». On s'en sert pour toutes les capacités supérieures à 20 millimicrofarads et c'est seulement pour les capacités supérieures à 2 microfarads qu'on les abandonne en faveur des condensateurs électrolytiques.

Les condensateurs électrolytiques.

C'est là un genre de condensateurs bien particulier et qui est — notons-le en passant — une invention française. On peut dire que ce sont des condensateurs à air ou, du moins, à gaz, dont l'une des armatures est un liquide. Ils sont, en effet, basés sur la décomposition de l'électrolyte (liquide conducteur) qui, sous le passage du courant, dégage des gaz. Ce phénomène, connu dans les piles galvaniques sous le nom de la « polarisation », est mis à profit pour l'obtention de condensateurs ayant une capacité élevée sous un encombrement réduit.

Le condensateur électrolytique se compose de deux électrodes plongeant dans le liquide. Le plus souvent, d'ailleurs, l'une des électrodes (la négative) est constituée par le boîtier qui contient le liquide. L'électrode positive est conçue de manière à présenter au contact du liquide la plus grande surface possible. Tant qu'aucune tension n'est appliquée à ce condensateur, il ne constitue tout au plus qu'une résistance à liquide.

Appliquons maintenant une certaine différence de potentiel continu à ses armatures. Aussitôt passera un courant qui, en dissociant le liquide, déposera autour de l'électrode positive, une couche de gaz très mince. Le gaz n'étant pas conducteur de courant, ce dernier s'arrêtera donc instantanément. Et... nous aurons alors un véritable condensateur dont le diélectrique sera composé par la couche de gaz et les armatures par l'électrode positive d'une part et d'autre part par le liquide.

C'est donc la tension même appliquée aux armatures du condensateur qui en provoque la formation. Alternative, ses changements rapides de sens empêcheraient l'établissement de la couche gazeuse. *Les condensateurs électrolytiques doivent donc être employés uniquement pour les tensions continues.* A l'égard des tensions alternatives ils se comportent comme des résistances de valeur plus ou moins grande.

D'autre part, l'épaisseur de la pellicule gazeuse qui constitue le diélectrique varie suivant la valeur de la tension appliquée. Plus la tension est élevée, plus l'épaisseur du gaz est grande. Mais nous savons que lorsque la distance entre les armatures d'un condensateur augmente ainsi, sa capacité diminue. Nous constatons donc que *la capacité des condensateurs électrolytiques dépend de la tension appliquée à leurs armatures et diminue lorsque la tension augmente.*

Ainsi, un condensateur qui, sous 200 volts, présente une capacité de 8 microfarads, n'aura plus que 5 microfarads sous 350 volts, par exemple. Les fabricants de ce genre de condensateurs seraient bien inspirés si, à côté de la valeur de la capacité, ils marquaient la tension correspondante. Malheureusement, dans la majorité des cas, on omet l'indication de cette « tension de service » en se contentant de marquer la tension maximum à ne pas dépasser sous peine de la détérioration du condensateur.

Il faut bien se pénétrer de cette idée que la notion de la capacité n'a, pour les condensateurs électrolytiques, rien d'absolu.

Remarquons, d'autre part, que les condensateurs électrolytiques, contrairement aux autres catégories de condensateurs, ne présentent pas une véritable coupure pour le courant continu. Le maintien de la couche gazeuse nécessite, en réalité, le passage permanent d'un courant dit « de fuite » qui, en fait, est d'une valeur négligeable.

De par leur construction, les condensateurs électrolytiques sont polarisés, c'est-à-dire chaque armature doit obligatoirement recevoir un potentiel de polarité déterminée. Une inversion accidentelle de polarité conduit à la détérioration du condensateur.

Une variété très répandue de condensateurs électrolytiques est connue sous le nom de condensateurs « électrochimiques » (?). Dans ces condensateurs, le liquide est solidifié après la formation de la pellicule gazeuse. Ces condensateurs obéissent aux mêmes lois que les électrolytiques.

Condensateurs de liaison H. F. et B. F.

Dans le système le plus ancien d'amplification, celui qui utilise la liaison par résistances inventé par MM. BEAUVAIS et BRILLOUIN en 1915, nous trouvons déjà un condensateur qui assure la transmission des tensions alternatives entre deux lampes. Développées par chute de tension dans la résistance qui se trouve dans le circuit de plaque de la première lampe, ces tensions alternatives sont appliquées par l'intermédiaire d'un condensateur à la grille de la lampe amplificatrice suivante. Remarquons d'ailleurs qu'à la place d'une résistance

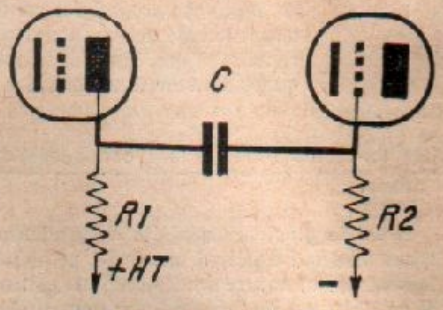


FIG. 3. — Le condensateur C sert à transmettre à la deuxième lampe les tensions alternatives développées dans R_1 par le courant de plaque de la première lampe. R_2 sert à fixer le potentiel de la grille de la deuxième lampe.

ohmique pure il peut se trouver, dans le circuit de plaque de la première lampe, toute autre résistance, telle qu'une inductance ou un circuit accordé, par exemple.

Quelles sont les conditions d'emploi du condensateur de liaison ainsi utilisé ? Du point de vue des tensions continues, il se trouve intercalé entre deux points dont l'un (plaque de la première lampe) est porté à un potentiel positif élevé, alors que l'autre (grille de la lampe suivante) est, par contre, polarisé négativement. On peut donc considérer que la différence de potentiel entre ces deux points sera généralement comprise entre 150 et 300 volts. Il est évident que, dans ces conditions, le condensateur doit être isolé pour une tension d'essai d'au moins 500 volts. Il est très important que *son isolement soit absolument sûr*, car le moindre courant de fuite porterait la grille à un potentiel positif plus ou moins élevé. C'est une panne qui se produit, hélas ! plus souvent qu'on ne le croit.

Du point de vue des tensions alternatives, le condensateur de liaison doit assurer le passage aisé de toutes les fréquences amplifiées. Or, dans notre précédent article, nous avons établi que la résistance opposée par le condensateur au passage d'un courant augmente lorsque la fréquence de ce courant diminue. Il est donc évident que, lorsque le système de liaison par résistances est utilisé en basse fréquence, la valeur du condensateur de liaison doit être plus élevée qu'en haute ou en moyenne fréquence. Si nous prenons, en basse fréquence, comme cela se fait couramment, un condensateur de 10 millimicrofarads (ce que l'on appelle 10.000 centimètres), le calcul nous montre qu'à un courant de 100 périodes par seconde, il oppose la résistance de 160.000 ohms environ, alors qu'à une fréquence de 4.000 périodes par seconde, il n'opposera que 4.000 ohms. Il en résultera dans l'audition une forte atténuation des notes graves par rapport aux aiguës. Il est donc plus recomman-

dable de prendre un condensateur de valeur plus élevée, par exemple 0,1 microfarad. Bien entendu, on pourrait prendre des valeurs encore plus élevées, mais alors le service commercial verrait le service technique d'un très mauvais œil...

Par contre, en haute ou en moyenne fréquences, il n'y a aucun inconvénient à prendre des condensateurs de liaison de valeur faible de l'ordre de 0,5 millimicrofarad : les fréquences élevées y passent aisément.

Condensateurs de découplage.

Nos lecteurs savent ce que c'est qu'un découplage. C'est en quelque sorte un chemin raccourci que l'on offre à la composante alternative d'un courant une fois qu'elle a parcouru la partie utile d'un circuit. Ainsi, lorsque cette composante alternative a traversé la résistance du circuit de plaque où elle devait développer des tensions alternatives, on lui offre un chemin commode pour regagner vite son point de départ, soit la cathode de la lampe, au lieu d'aller se promener un peu partout dans les diverses connexions et, en particulier, dans la partie alimentation où, en s'embrouillant avec les courants des autres lampes, elle ne manquerait pas de produire des perturbations. Le problème de découplage a donc un double aspect : il faut, d'une part, empêcher la composante alternative du courant de plaque de prendre un chemin que l'on désire lui interdire; d'autre part, il faut lui présenter un accès facile à la cathode de la lampe.

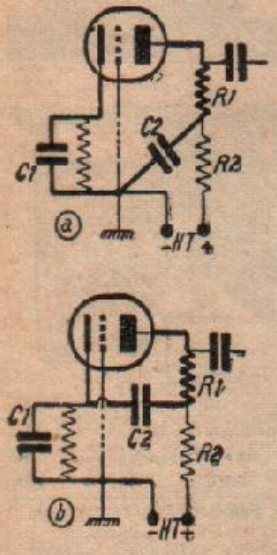


Fig. 4. — Dans les deux schémas, le circuit de plaque est découplé à l'aide de la résistance R_1 et du condensateur C_2. Le découplage est plus efficace dans le montage *b* puisque la composante alternative y revient à la cathode par le chemin le plus court. Ce chemin est, dans les deux schémas, marqué en gros trait.

Pour barrer le chemin menant vers l'alimentation, on interpose un obstacle qui peut être constitué soit par un enroulement de self-induction élevée que l'on appelle bobine d'arrêt (et non « self de choc », comme le font certains ignares), soit d'une façon plus économique, sinon plus efficace, par une simple résistance ohmique. D'autre part, pour ramener le courant alternatif vers la cathode, on lui offre le chemin d'une capacité suffisamment élevée.

Remarquons que le moyen le plus efficace d'assurer le découplage est de conduire la composante alternative par un condensateur relié directement à la cathode et non pas à la masse, comme on le fait habituellement. En effet, dans ce dernier cas, la composante alternative, après avoir traversé le condensateur de découplage, doit encore, pour aboutir à la cathode, traverser le condensateur mis en dérivation sur la résistance de polarisation et qui sert à découpler cette dernière.

Pour que le découplage soit efficace, il faut que la composante alternative ait beaucoup plus d'intérêt à passer par le condensateur de découplage que d'emprunter le chemin de la résistance de découplage. On peut dire *grosso modo* que la résistance qui lui est offerte par le condensateur de découplage doit être au moins vingt fois plus petite que celle de la résistance de découplage. Supposons, par exemple, que nous ayons affaire à un courant de 500 périodes par seconde et que nous ayons pris une résistance de découplage de 10.000 ohms; il faut alors que le condensateur de découplage offre tout au plus une résistance de 500 ohms (10.000 : 20 = 500). Un calcul facile nous montre qu'un condensateur de 0,6 microfarad satisfait à ces conditions. Pratiquement, nous prendrons un condensateur de 1 microfarad.

Prenons maintenant le cas du découplage d'une résistance de polarisation de basse fréquence qui est de 500 ohms. Il faut que le condensateur de découplage ne présente pas plus de 25 ohms de résistance. Le condensateur présentant cette résistance à un courant de 200 périodes par seconde, doit avoir 30 microfarads. Il existe des condensateurs de cet ordre de grandeur qui sont spécialement créés pour servir au découplage des circuits B.F.; ce sont des condensateurs électrolytiques en forme de cartouches.

Par contre, dans le circuit de haute fréquence, les valeurs des condensateurs de découplage peuvent être beaucoup plus faibles. Si nous voulons, à une fréquence de 1.500.000 périodes par seconde (longueur d'onde 200 mètres), découpler une résistance de 10.000 ohms, un condensateur de 0,2 millimicrofarad offrira au courant la résistance désirée de 500 ohms. Bien entendu, nous pouvons prendre une valeur plus élevée, afin d'assurer une meilleure efficacité de découplage.

Condensateurs de fuite.

On a parfois besoin de produire une certaine séparation de différentes fréquences qui composent un courant. Ainsi, par exemple, on peut désirer dériver la composante H.F. subsistant après la détection, tout en laissant intacte la composante B.F. On utilisera, à cet effet, un condensateur dont on choisira la valeur de telle façon qu'il laisse passer facilement la haute fréquence, tout en constituant un obstacle pour le courant B.F.

Admettons qu'il s'agisse de la détection d'un courant de moyenne fréquence de 472 kHz. Dans ce cas, un condensateur de 1 millimicrofarad laissera passer facilement le courant de moyenne fréquence auquel il n'opposera qu'environ 350 ohms. Par contre, le courant de basse fréquence de 200 périodes par seconde rencontrera, dans ce condensateur, une résistance de 800.000 ohms. Il serait cependant dangereux de prendre, dans ce cas, un condensateur de fuite de valeur plus élevée pour ne pas perdre une certaine partie des fréquences élevées du courant musical. En l'occurrence, cela ne serait pas à craindre, puisque, à la fréquence de 4.000 périodes par seconde, le condensateur opposerait encore 40.000 ohms. Ainsi, la séparation peut être considérée comme parfaite.

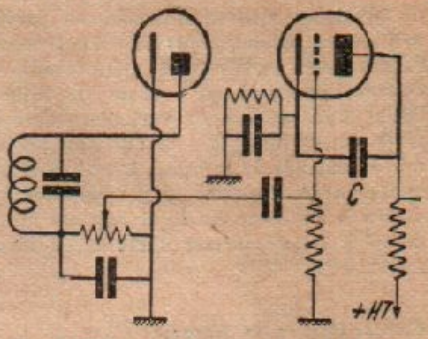


Fig. 5. — Le condensateur C sert à dériver la composante M. F. subsistant après la détection.

L'emploi des condensateurs de fuite est bien plus délicat dans le cas où les fréquences à séparer sont plus rapprochées. Si l'on désire alors obtenir une séparation parfaite, on est amené à employer des filtres de structure souvent fort complexe. Cependant, il y a des cas moins critiques. Par exemple, lorsqu'il s'agit d'atténuer quelque peu l'éclat des notes aiguës et que l'on cherche à dériver une partie des fréquences plus élevées,

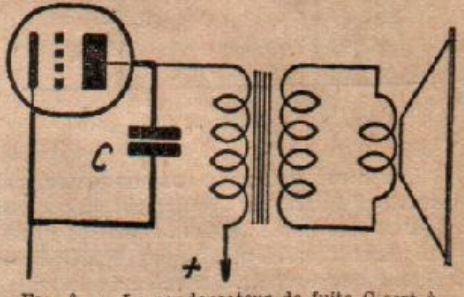


Fig. 6. — Le condensateur de fuite C sert à dériver les fréquences élevées du courant musical pour atténuer l'intensité des notes aiguës.

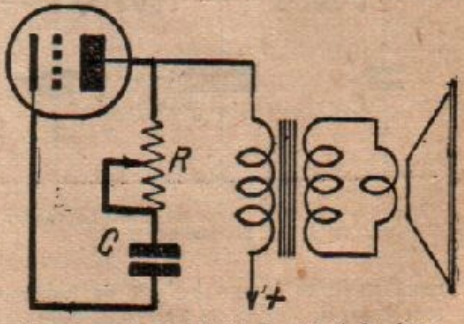


Fig. 7. — La résistance R permet de doser l'affaiblissement des notes aiguës.

on peut se servir d'un condensateur de fuite d'une valeur convenable qui sera généralement de quelques millimicrofarads. On place très souvent de tels condensateurs

entre la plaque de la lampe de sortie et la masse pour neutraliser l'exagération des notes aiguës due aux penthodes.

On peut, d'ailleurs, rendre cette atténuation réglable, en modifiant la résistance que le chemin de fuite oppose au passage des courants alternatifs. Comme il n'est pas facile de faire des condensateurs variables de plusieurs millimicrofarads, on préfère utiliser un condensateur fixe d'une valeur relativement élevée (0,05 microfarad), en dosant l'intensité du courant de fuite à l'aide d'une résistance variable placée en série. On obtient ainsi ce que l'on appelle une commande de tonalité, à vrai dire, très rudimentaire. On peut aussi appeler ce dispositif « ton-contrôle », si l'on est animé du désir de s'exprimer d'une façon incorrecte...

Condensateurs de filtres.

Ne mentionnons que pour mémoire les condensateurs utilisés dans les filtres de bande que l'on emploie comme présélecteurs H.F. Ces condensateurs qui permettent le couplage de deux circuits par la résistance qu'ils opposent simultanément à chacun d'eux, doivent être calculés avec beaucoup de précision par des méthodes dont la description sortirait du cadre de cette étude.

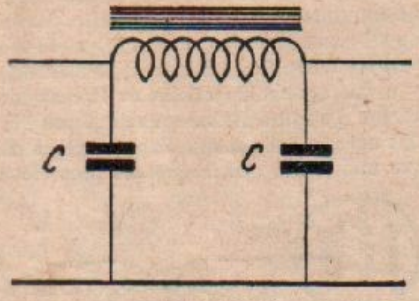


FIG. 8. — Cellule de filtre simple.

Les filtres dont nous voulons parler sont ceux qui servent au nivellement du courant redressé de haute tension. Dans ces filtres, on a tout intérêt à utiliser des capacité aussi élevées que possible. Des valeurs telles que : 8, 16 et même 32 microfarads, sont couram-

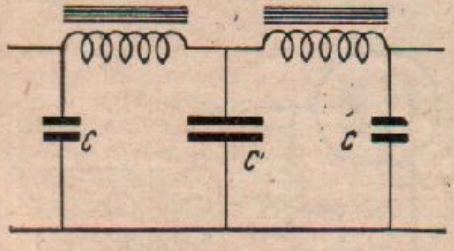


FIG. 9. — Double cellule de filtre. La valeur de C' est double de celle de C.

ment utilisées lorsqu'il s'agit de tensions redressées de l'ordre de 300 volts. Bien entendu, on emploie ici des condensateurs électrolytiques convenablement isolés. Lorsqu'il s'agit de filtres à une seule cellule, les deux condensateurs doivent être de valeur égale. Dans un filtre à double cellule, le condensateur de milieu qui est commun aux deux cellules doit avoir la valeur double de celle de chacun des condensateurs extrêmes.

Rappelons-nous maintenant que les condensateurs électrolytiques, s'ils présentent une capacité à la tension continue, constituent, par contre, à l'égard d'une tension alternative, une résistance d'une valeur plus ou moins élevée. Or, l'ensemble des courants de plaque comporte pas mal de composantes alternatives, auxquelles le condensateur électrolytique, placé à la sortie du filtre, oppose, par conséquent, une certaine résistance. Il est donc prudent, pour faciliter le passage à ces composantes alternatives, de brancher en parallèle avec le condensateur électrolytique de sortie, un condensateur au papier de l'ordre de 1 ou 2 microfarads.

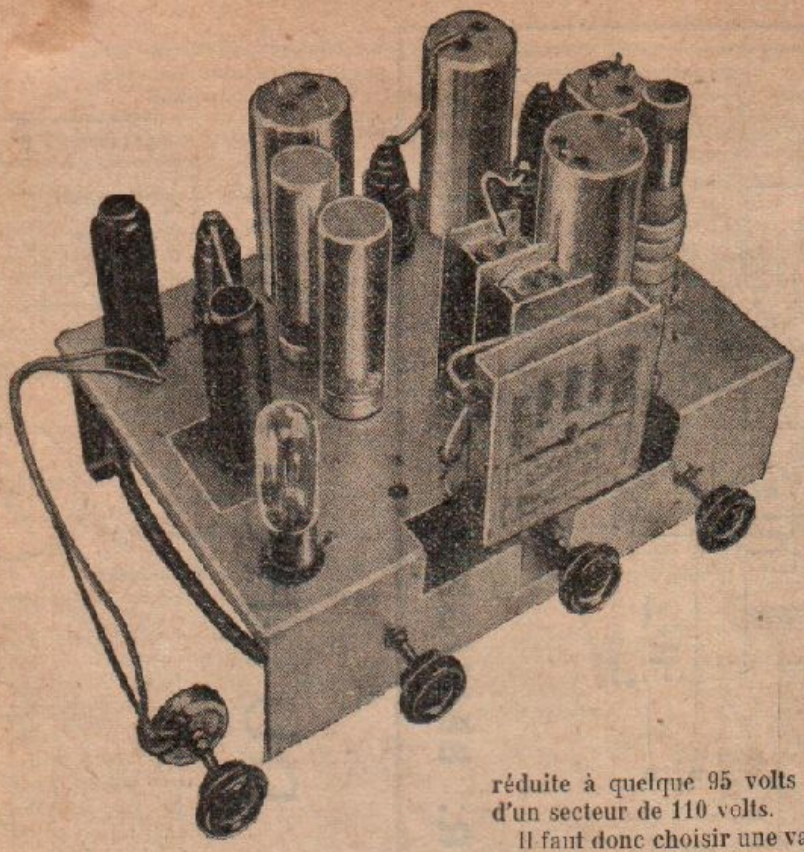
Nous espérons qu'après avoir lu cette étude sommaire consacrée aux condensateurs, nos lecteurs sauront plus facilement utiliser ces accessoires, puisqu'ils connaissent maintenant le rôle exact et les conditions normales de leur emploi.

E. AISBERG.

N'OUBLIEZ PAS QUE
LE
MANUEL TECHNIQUE
EST PARU
200 pages de renseignements précieux

Pour vos 5 lampes
3 gammes
Standard SPIR
Ne faites rien sans essayer les jeux de bobinages
ACRM
18, RUE DE SAISSET, MONTROUGE
(Seine) ■ ALÉsia 00-76

Avez-vous un bon appareil?
Ceux que nous vous offrons sont incomparables et sont vendus avec garantie de 2 ans
Le "SOLOR I" 37 6x9. A ouverture automatique 1:6,3, obturateur à retardement permettant de se photographier soi-même, boîtier gainé luxe... 195f
Le "SOLOR II" 37 6x9. Le même avec obj. 1:4,5, obtur à retardem 235f
Le "SOLOR I" de luxe 6x9 à ouverture automatique, double format, objectif 1:4,5, obturateur à retardement PRONTOR permettant de se photographier soi-même, boîtier de luxe finement gainé 315f
Le "SOLOR II" de luxe 6x9 Le même avec PRONTOR II à retard 340f
Le "SOLOR III" de luxe 6x9. Le même avec COMPUR 1/250e 435f
Avec les appareils SOLOR utilisez la nouvelle pellicule MINERVA 6x9
ultra-rapide. 8 poses. 28° Sch 30° Sch
Prix spécial 4.80 5.60
Notre CATALOGUE PHOTO-CINÉMA 1937 est paru
Demandez-le, il vous sera adressé franco
Service spécial Province - Expédition immédiate
APPAREILS - PRODUITS - PLAQUES - PELLICULES - ACCESSOIRES DE TOUTES MARQUES
TRAVAUX IRRÉPROCHABLES - DÉVELOPPEMENTS - TIRAGES - AGRANDISSEMENTS
30 à 40 % meilleur marché que partout ailleurs
RADIO St-LAZARE
3, RUE DE ROME - PARIS (8e) - Téléphone : EUROPE 61-10
ENTRE LA GARE SAINT-LAZARE ET LE BOULEVARD HAUSSMANN
LA PLUS IMPORTANTE MAISON SPÉCIALISÉE DE TOUTE LA FRANCE
en RADIO-PHOTO-CINÉMA-PHONO



HOLLY--SIX

RÉCEPTEUR MODERNE TOUS COURANTS TOUTES ONDES avec 2 amplificatrices M F

Nous n'avons jamais encore décrit, dans *Radio-Constructeur*, un récepteur « tous courants ». Les demandes se faisant de plus en plus nombreuses, nous publions aujourd'hui la description d'un poste à 5 lampes et une valve, pouvant être alimenté aussi bien sur courant alternatif 50 ou 25 périodes que sur continu.

Avant de parler du schéma lui-même, nous allons dire quelques mots sur le principe des appareils « tous-courants ».

APPAREILS « TOUS-COURANTS ».

Si on veut qu'un récepteur soit universel, c'est-à-dire que l'on puisse l'alimenter indifféremment sur continu ou sur alternatif, il ne faut pas qu'il y ait un transformateur d'alimentation. Ce dernier, en effet, ne peut en aucun cas servir pour le courant continu. D'autre part, si nous n'employons pas de transformateur, la tension du secteur n'est pas élevée et reste telle qu'elle nous est fournie par la Compagnie. Lorsqu'il s'agit d'un secteur alternatif, la tension est redressée; lorsque c'est un secteur continu, aucun redressement n'est nécessaire et la valve joue simplement le rôle d'une résistance.

Qui dit résistance dit aussi chute de tension et, en effet, la tension du secteur, après la chute dans la valve d'abord et dans la self de filtrage ensuite, se trouve réduite à quelque 95 volts dans le cas d'un secteur de 110 volts.

Il faut donc choisir une valve donnant une chute de tension aussi réduite que possible et une self peu résistante.

De plus, nous voyons qu'il est absolument impossible d'exciter le dynamique en série comme cela se fait dans les récepteurs alimentés sur alternatif. Nous ne pouvons donc que faire l'alimentation en parallèle, c'est-à-dire brancher la bobine d'excitation entre la haute tension et la masse, avant le filtrage.

Et qu'allons-nous faire avec le chauffage des lampes ? Nous les alimenterons simplement en série. Cependant, comme nous avons 2 lampes chauffées sous 25 volts (25 A 6 et 25 Z 6) et 4 lampes chauffées sous 6,3 volts, cela nous fait 75,2 volts. Si la tension du secteur est de 115 volts (cas assez courant), il nous faut absorber la différence, soit 115 — 75,2 = 39,8 volts. Nous pouvons le faire à l'aide d'une résistance (cordon chauffant ou résistance séparée) ou à l'aide d'une lampe régulatrice spéciale.

PRINCIPE DU HOLLY-SIX.

C'est un superhétérodyne sans préamplification HF, avec changement de fréquence par une pentagrille 6 A 8. Nous y avons prévu deux étages d'amplification MF, par penthodes classiques 6 K 7. Il y a trois gammes d'ondes : 18 à 50 mètres; 195 à 560 mètres et 900 à 2.000 mètres.

Voyons le schéma un peu plus en détail. Le circuit d'antenne est commun pour les petites et les grandes ondes, séparé pour les ondes courtes. Les trois enroulements de grille sont séparés. La commutation se fait « en tête » et non pas en court-circuitant la portion inutilisée du bobinage.

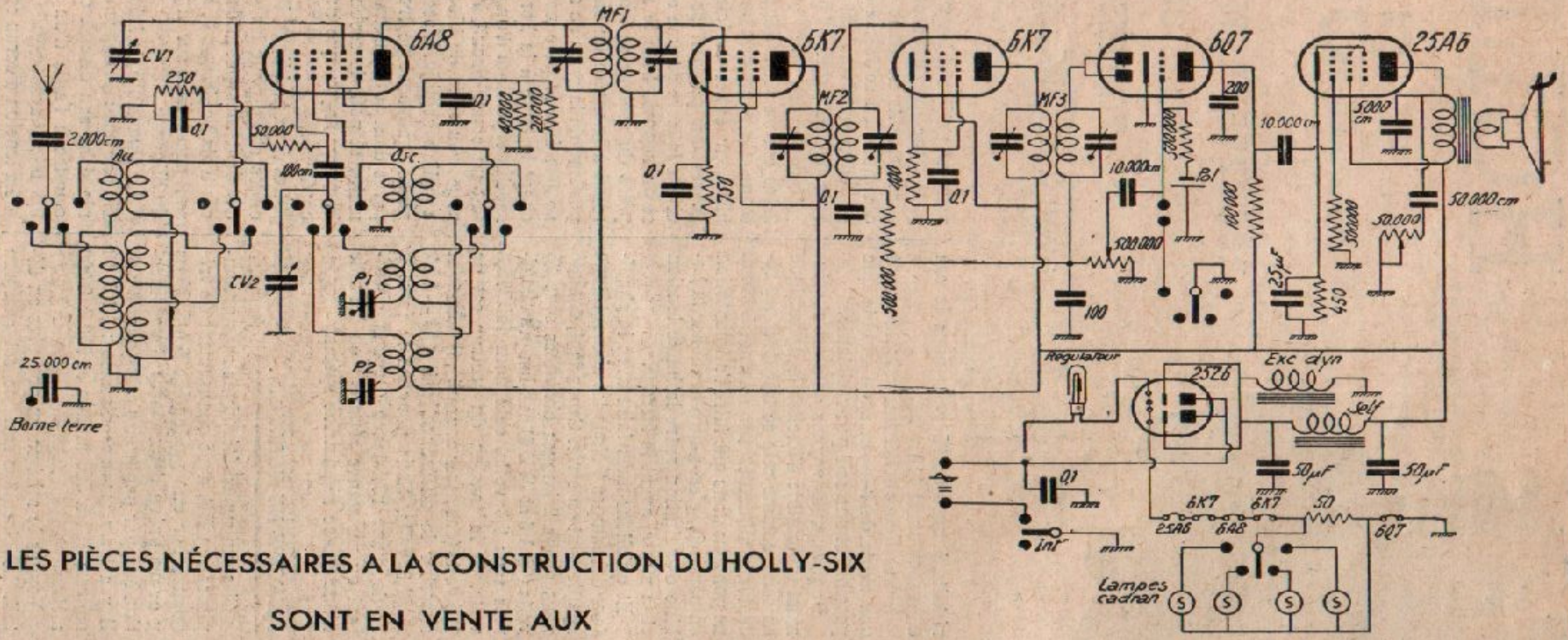
Nous avons un condensateur de 2.000 cm en série dans le circuit d'antenne. Ce condensateur est indispensable pour éviter certains court-circuits graves qui peuvent se produire si on utilise la terre comme antenne. En effet, si on regarde bien le schéma, l'un des pôles du secteur se trouve directement réuni à la masse du châssis. Suivant la position de la prise de courant cela peut ne pas être le pôle neutre et en branchant la terre à la borne « Antenne », sans interposition d'un condensateur, on fait un court circuit à travers le bobinage d'antenne du bloc d'accord et on « grille » celui-là. L'oscillatrice est composée également de trois bobinages séparés dont la commutation, pour le primaire et pour le secondaire, se fait de la même façon que dans le bloc d'accord.

Les deux paddings, P1 pour les petites ondes et P2 pour les grandes ondes se trouvent incorporés dans l'ensemble de ces trois bobinages et les vis de réglage sont accessibles sur la partie supérieure du blindage.

La changeuse de fréquence est polarisée par une résistance de 250 ohms insérée dans son circuit cathodique et découplée à l'aide d'un condensateur de 0,1 microfarad.

La tension d'écran est obtenue à l'aide

SCHÉMA DE PRINCIPE DU HOLLY-SIX

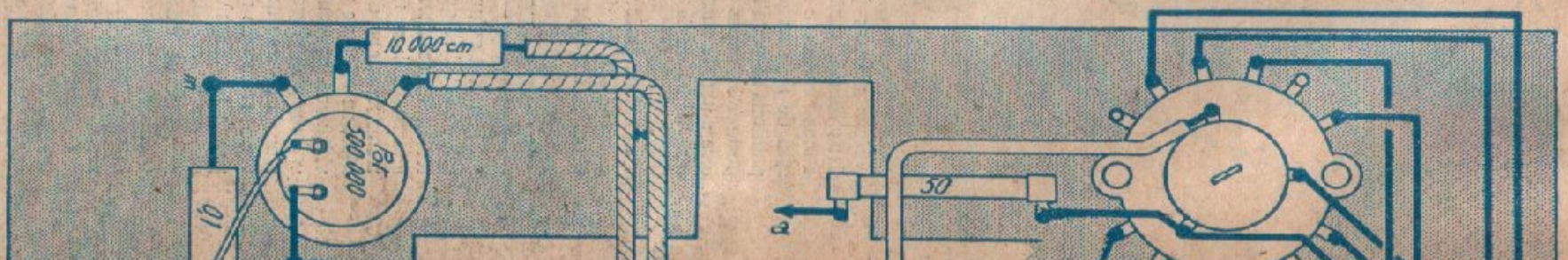


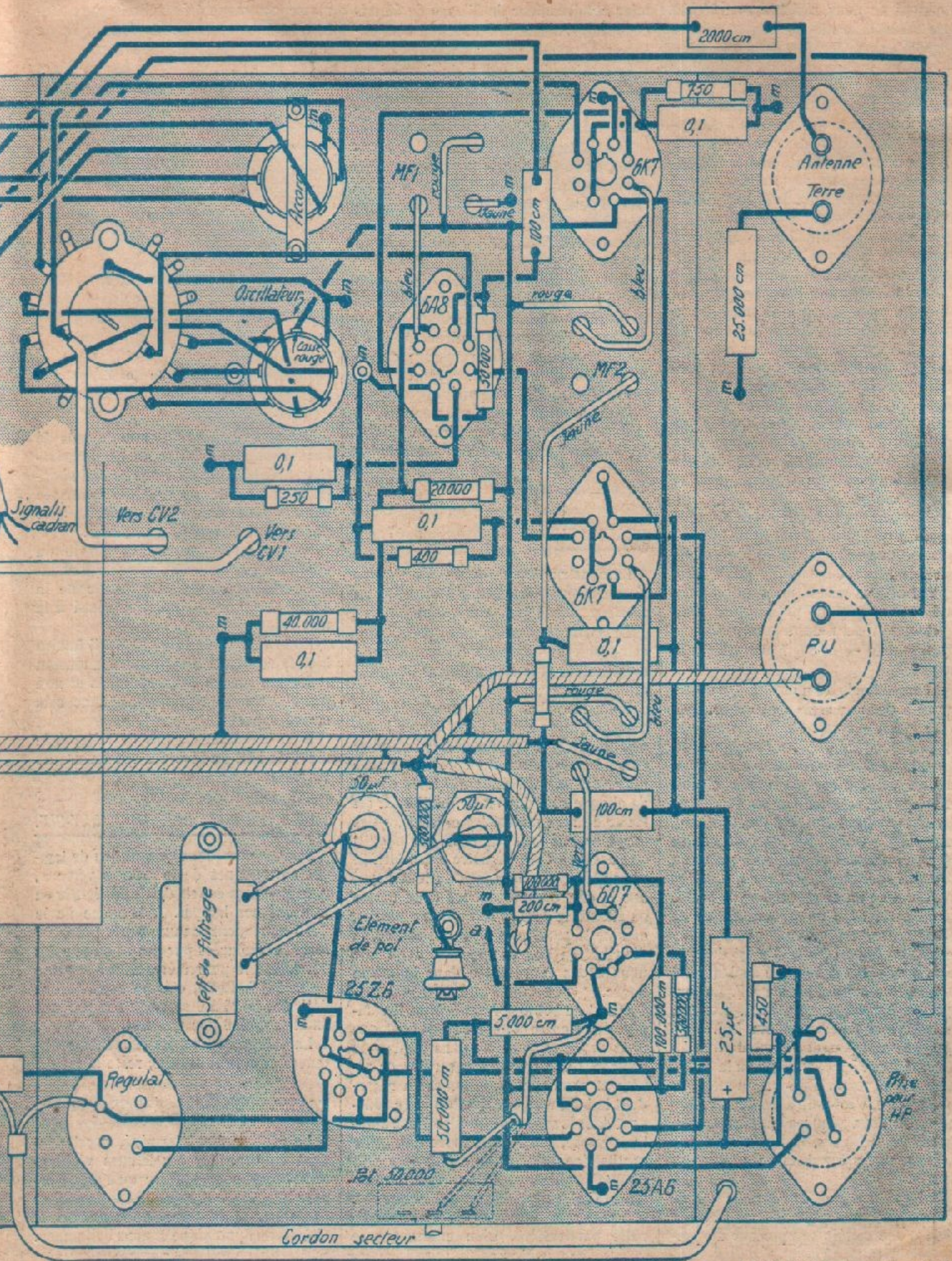
LES PIÈCES NÉCESSAIRES A LA CONSTRUCTION DU HOLLY-SIX

SONT EN VENTE AUX

ÉTABLISSEMENTS RADIO-MARINO, 14, R. BEAUGRENELLE - PARIS-15e

PLAN DE CABLAGE DU HOLLY-SIX




2000 cm
750
0,1
6K7
Antenne
Terre
MF1
rouge
jaune
100 cm
bleu
rouge
bleu
6A8
25.000 cm
Oscillateur
Cadre rouge
MF2
jaune
0,1
250
20.000
0,1
400
Signaux cadran
Vers CV2
Vers CV1
6K7
40.000
0,1
0,1
PU
rouge
bleu
jaune
50 µF
50 µF
100 cm
200 cm
6Q7
Elément de pol
Self de filtrage
25Z6
5.000 cm
50.000 cm
100.000 cm
25 µF
450
Régulat
Prise pour HP
Pot 50.000
25A6
Cordon secteur

d'un pont de deux résistances : 20.000 ohms entre la haute tension et l'écran et 40.000 entre l'écran et la masse. Bien entendu, un condensateur de découplage est prévu.

La haute tension pour l'anode oscillatrice est utilisée directement, sans interposition d'une résistance de 20.000 ohms, comme cela se voit dans les récepteurs alimentés sur alternatif.

La résistance de fuite de la grille oscillatrice va directement à la masse.

Les deux amplificatrices MF sont montées de la façon classique. Cependant, leur écran est relié directement à la haute tension. Les deux lampes sont polarisées séparément : la première à l'aide d'une résistance de 750 ohms et la seconde avec 400 ohms. Les deux résistances sont découplées par des condensateurs de 0,1 microfarad.

Les deux plaques diodes de la 6 Q 7 sont utilisées pour la détection. Comme résistance de charge de détection nous utilisons un potentiomètre de 500.000 ohms shunté par un condensateur au mica de 100 cm.

Le curseur du potentiomètre est relié à la grille de l'élément triode de la 6 Q 7 à travers une capacité de 10.000 cm. La résistance de fuite de cette grille n'est pas réunie à la masse, mais au pôle négatif de l'élément de polarisation dont le pôle positif est réuni à la masse.

La cathode de la 6 Q 7 est reliée à la masse.

La lampe finale est une 25 A 6, qui correspond, dans la série métallique, à la 43 de la série verre. Sa liaison avec la préamplificatrice 6 Q 7 se fait par résistances-capacité. La résistance de polarisation est insérée dans son circuit cathodique et shuntée par un condensateur électrochimique de 25 microfarad.

La plaque de la 25 A 6 est découplée par un condensateur de 5.000 cm et un dispositif de changement de tonalité, consistant en un condensateur de 50.000 cm en série avec un potentiomètre de 50.000 ohms, est prévu.

L'antifading du *Holly-Six* est du type non retardé. Il est appliqué seulement à la deuxième amplificatrice MF. La tension de régulation est prise à la sortie du troisième transformateur MF.

Voyons maintenant l'alimentation. La valve est une 25 Z 6, analogue à la 25 Z 5 de la série verre. Elle est montée en monoplaque, c'est-à-dire les deux cathodes et les deux plaques réunies ensemble. C'est, d'ailleurs, la façon classique d'utiliser une valve dans un « tous-courants ».

La tension redressée (dans le cas de l'utilisation sur alternatif), est filtrée à l'aide d'une cellule comportant un premier condensateur de filtrage de 50 microfarad, une self et un second condensateur de même valeur.

La bobine d'excitation du dynamique est branchée, nous l'avons déjà dit, entre les cathodes et la masse. Sa résistance est de 2.500 à 3.500 ohms.

Les filaments des lampes sont branchées en série et dans l'ordre que nous avons indiqué dans le schéma de principe et dans le plan de câblage. La détectrice-préamplificatrice BF, 6 Q 7, doit se trouver à l'extrémité « masse » de la série.

Nous voyons également, dans la série des filaments, une résistance de 50 ohms. Cette résistance sert à allumer les ampoules d'éclairage du cadran. A l'aide du commutateur nous branchons, en parallèle sur cette résistance, tantôt l'une, tantôt l'autre des ampoules du cadran.

L'un des pôles du secteur est relié à la masse du châssis par l'intermédiaire de l'interrupteur général, commandé par le même axe que le potentiomètre de 500.000 ohms.

REALISATION.

La construction du *Holly-Six* est très simple et peut être menée à bien par un amateur même peu expérimenté.

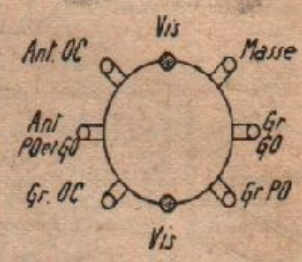
La partie la plus délicate est celle qui comprend le bobinage d'accord, celui d'oscillateur et le commutateur des gammes.

Pour brancher correctement le bloc d'accord, nous allons procéder de la façon suivante. En retournant le bobinage et en le regardant du côté des cosses nous voyons qu'il comporte trois cosses de chaque côté des vis de fixation. Il est facile de reconnaître les extrémités des enroulements OC, car le fil qui aboutit aux cosses est de diamètre assez fort. Si nous plaçons le bobinage de telle façon que le côté comportant les deux cosses où aboutit le gros fil soit à notre gauche, comme le montre la figure ci-contre, la distribution des cosses sera celle que nous avons représentée dans la même figure.

Quant au bobinage oscillateur, il comporte une cosse peinte en rouge et que nous avons représentée dans le plan de câblage. Cette cosse nous servira de repère et nous aurons, toujours en regardant le bobinage par dessous et en tournant dans le sens des aiguilles d'une montre : masse, grille oscillatrice GO, grille oscillatrice PO, grille oscillatrice OC, plaque oscillatrice PO, plaque oscillatrice OC et, enfin, plaque oscillatrice GO.

A part cela, nous n'avons aucune difficulté particulière. Bien entendu, une masse commune très soignée sera établie, comme nous avons l'habitude de le faire pour tous les récepteurs.

Les filaments sont branchés en série, mais il n'y a aucun sens de branchement à observer. Par contre, on doit veiller à ce que la 6 Q 7 soit placée à la fin de la série, du côté « masse ».



Disposition des cosses du bloc d'accord.

Il faut également observer le sens de branchement de l'élément de polarisation. Son pôle positif est celui qui aboutit à la pastille de charbon enfermée dans la petite coupelle en zinc. Le pôle positif doit être relié à la masse.

Nous observerons aussi la polarité du condensateur électrochimique qui shunte la résistance de polarisation de la 25 A 6. Le pôle — doit être réuni à la masse.

En branchant la valve 25 Z 6 il faudra bien faire attention et prendre la tension redressée sur les deux cathodes et non pas sur les deux plaques, comme cela arrive souvent.

Nous n'oublierons pas de relier à la masse le bâti du bloc des condensateurs variables.

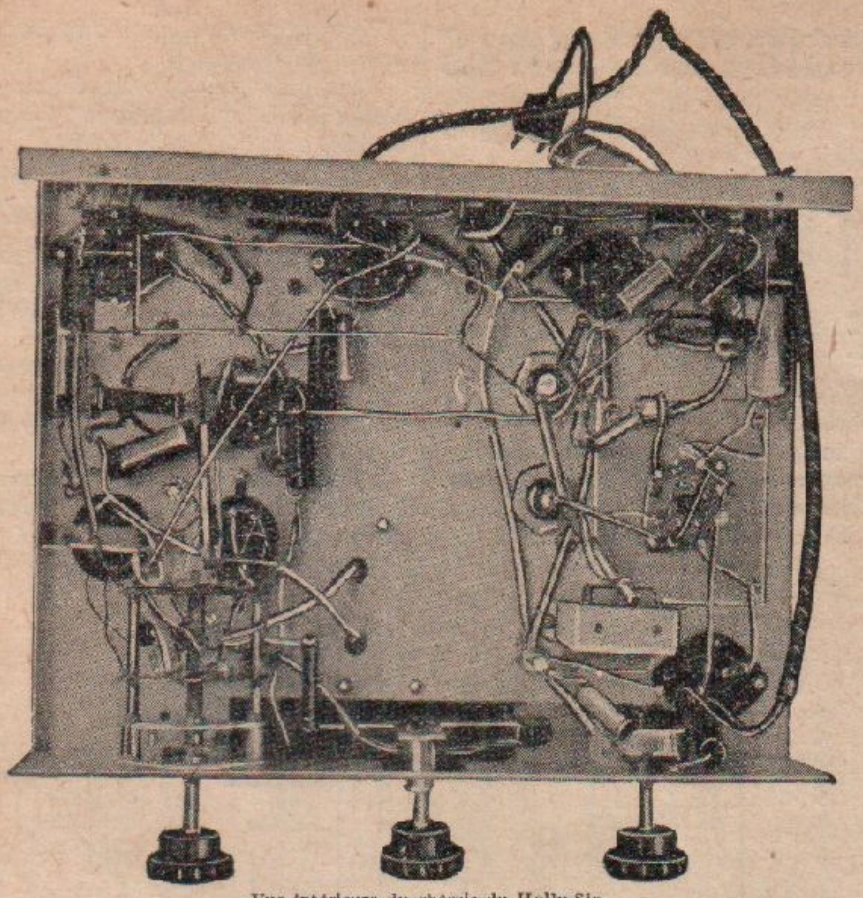
VARIANTE POSSIBLE DU HOLLY-SIX.

Si nous possédons déjà un jeu de lampes américaines de la série « verre », nous pouvons construire le *Holly-Six* en utilisant ces lampes. A la place de la 6 A 8 nous mettrons une 6 A 7. Les 6 K 7 seront remplacées par des 78 ou par des 6 D 6. Une 75 pourra être mise à la place de la 6 Q 7. Enfin, comme nous l'avons déjà dit, la 25 A 6 se remplace par une 43 et la 25 Z 6 par une 25 Z 5.

La valeur de tous les éléments, résistances et condensateurs, reste la même.

ESSAIS.

Le câblage étant terminé, il est prudent de procéder à quelques vérifications pour nous assurer qu'aucune erreur n'a été commise. Sans brancher l'antenne, ni la terre, nous relions le châssis au dynamique et nous l'allumons.



Vue intérieure du châssis du Holly-Six.

Il faudra attendre 30 à 40 secondes pour que les lampes soient bien chaudes et mesurer alors les différentes tensions appliquées aux lampes. Rappelons que cette vérification doit se faire à l'aide d'un voltmètre dont la résistance propre est d'au moins 330 ohms par volt. Le tableau suivant nous donne les valeurs des tensions que nous avons relevées sur notre maquette avec un Contrôleur Universel *Brion et Leroux*.

Haute tension avant filtrage.	110 volts
Haute tension après filtrage.	100 —
Plaque 25 A 6	90 —
Cathode 25 A 6	12 —
Plaque 6 Q 7	40 —
Plaque 6 K 7	100 —
Ecran 6 K 7	100 —
Cathode 1re 6 K 7	4 —
Cathode 2e 6 K 7	1,3 v.
Plaque 6 A 8	100 volts
Ecran 6 A 8	45 —
Anode oscillatrice 6 A 8	100 —
Cathode 6 A 8	1,1 v.

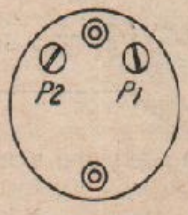
Notons que ces tensions ont été mesurées sans brancher la bobine d'excitation du dynamique (nous avons, en effet, opéré avec un dynamique excité séparément).

Pour la mesure des tensions supérieures à 30 volts, nous avons utilisé la sensibilité *750 volts continu*. Pour la mesure des tensions de polarisation nous nous sommes servis de la sensibilité *30 volts continu*.

Lorsque l'excitation est branchée, les valeurs sont légèrement inférieures à celles que nous venons d'indiquer. Ainsi, la haute tension après le filtrage ne s'élève qu'à 90-95 volts.

MISE AU POINT.

La mise au point comprendra surtout l'alignement. Avant tout il faudra s'assurer que les transformateurs MF sont bien réglés. Nous allons nous accorder sur une émission quelconque vers le milieu de la gamme PO, le *Poste Parisien*, par exemple, et nous retoucherons les ajustables des transformateurs avec précaution, de façon à avoir le maximum d'audition. Notons que plusieurs retouches sont souvent nécessaires, car l'accord du primaire influe sur celui du secondaire et inversement. Pour l'alignement en PO, nous nous servirons des trimmers, c'est-à-dire des ajustables qui se trouvent sur le bloc des condensateurs variables, dans le bas de la gamme, sur une station aux environs de 220-230 mètres et du padding P1 pour le haut.



Disposition des paddings sur le blindage.

La figure ci-dessus nous montre la disposition des deux paddings lorsqu'on regarde le dessus du blindage.

En grandes ondes, l'alignement se fera à l'aide du padding P2 seulement.

A. MICHAUD

LE MASTODONTE, SUPERHÉTÉRODYNE 20 LAMPES

est décrit dans le numéro 43 de *Toute la Radio*, paru le 1er août. Dans le même numéro vous trouverez :

Le Multipater O.C., récepteur spécial pour ondes courtes, à la réalisation duquel tous les lecteurs peuvent prendre part.

L'évolution de la lampe de T. S. F., remarquable étude de R. ASCHEN qui vous fait comprendre le fonctionnement des lampes modernes.

Quelques vœux émis par le Congrès International d'Art radiophonique.

La Télévision au Pavillon allemand à l'Exposition 1937.

Retour sur le montage cathodique

Calcul des récepteurs.

Comment améliorer en O.C. le fonctionnement des 6A7, 6A8, AK2.

Erreurs et fausses erreurs dans les deux schémas d'Ignotus. Discussion et explication des deux schémas publiés dans le numéro 42 de *Toute la Radio*.

Revue critique de la presse étrangère.

Palmarès des lauréats du concours des schémas erronés.

Le numéro est en vente dans tous les kiosques, au prix de **4 frs.**

MOYENNE FRÉQUENCE

FERROFIX

472 kilocycles

La seule **formellement stable**

en couplage - en entrefer

en fréquence - en surtension

FERROFIX, 18, RUE DE SAISSET

MONTROUGE (Seine) - ALÉsia 00-76

QUELQUES CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LES AMPLIFICATEURS BASSE FRÉQUENCE

Choix des lampes.

Dans les précédents articles nous avons défini l'amplification par étage obtenue au moyen d'une lampe et de l'organe de liaison qui la suit.

Nous avons également montré que, suivant son emplacement, il fallait choisir la lampe nécessaire d'après son recul de grille. Si toutefois, pour des reculs de grille égaux, deux lampes diffèrent par l'amplification fournie, le choix devra, en général, se porter sur celle qui fournit la plus grande amplification.

On arrive ainsi à économiser un étage sur deux ou un étage sur trois.

Des exemples très caractéristiques de bon rendement sont fournis par les lampes suivantes :

Série L3.

Les lampes européennes AL 3, EL 3, EBL 1 se caractérisent par leur très forte amplification : pour une puissance de sortie de l'ordre de 3 à 4 watts modulés, ces lampes ne nécessitent que 4 à 5 volts environ de tension B. F. d'entrée, tandis que les lampes de la série L2 (AL 2, EL 2) demandent environ 12 à 15 volts. Tout se passe donc avec la EL 3 comme si l'on avait une EL 2 finale précédée d'un étage préamplificateur fournissant une amplification en volts égale à 3 environ.

Lampes préamplificatrices.

Immédiatement après la détectrice diode, les amplificatrices de tension les plus convenables sont les penthodes à forte pente, type 77, 6J7, EF6.

Avec des résistances de plaque de l'ordre de 250.000 ohms ces lampes fournissent des amplifications en volts pouvant varier entre 60 et 110.

Les catalogues donnent dans la plupart des cas la tension maximum de sortie. On déduira facilement celle d'entrée, en divisant la première par l'amplification en volts.

Une autre série intéressante de lampes amplificatrices est celle des triodes à forte résistance interne : 75, 6Q7, 6F5 dans la série américaine et EBC 3 dans la série européenne.

Dans cette catégorie les lampes américaines se montrent plus avantageuses en procurant des amplifications de l'ordre de 50 à 60 contre 20 pour la EBC 3.

Nous avons mentionné plus haut les lampes du type EL 3.

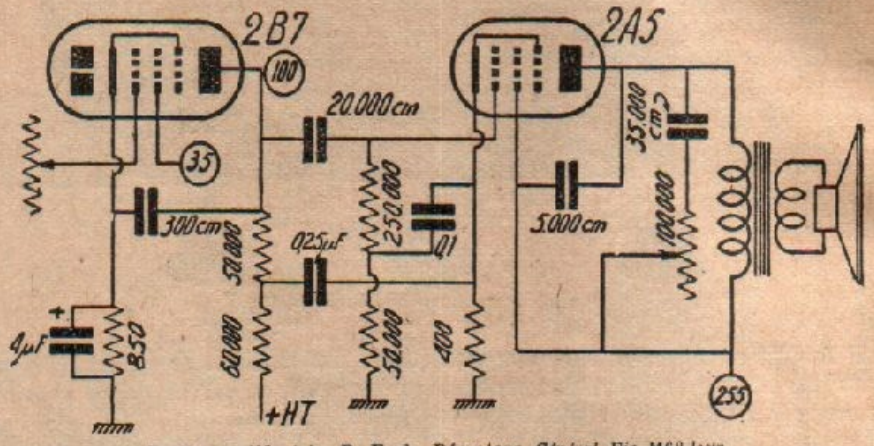
Dans cette même catégorie on peut classer la EL 5 qui fournit de 7 à 9 watts modulés pour 6 à 8 volts d'entrée.

Une autre lampe remarquable est la double triode 6B5 (en « métallique » elle se nomme 6N6).

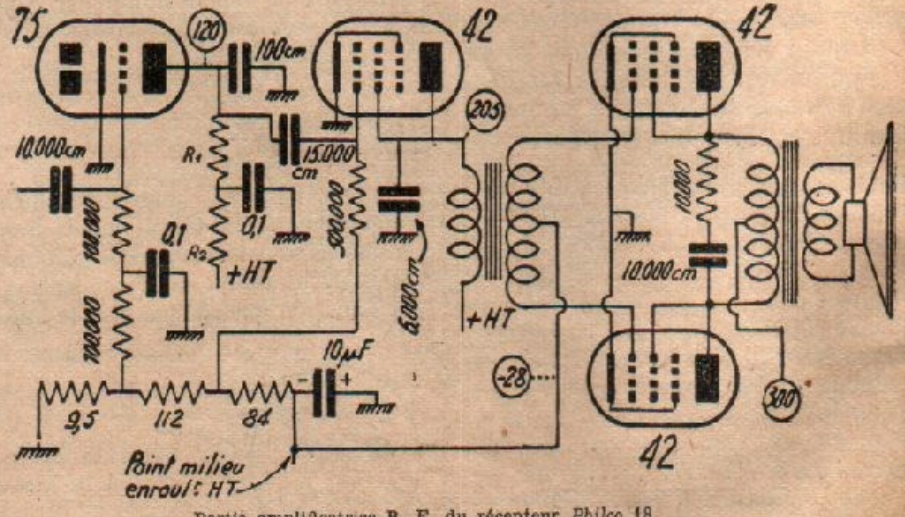
Elle comprend deux triodes dans la même ampoule, la cathode de l'élément 1 étant reliée directement à la grille de l'élément 2.

Extérieurement, le culot de la lampe est identique à celui d'une 42, sauf la simplification réelle présentée par la mise directement à la masse de la cathode 2.

La 6B5 offre donc une économie de travail, d'un condensateur électrolytique et d'une résistance.



Partie amplificatrice B. F. du Récepteur *Général Elec* M68.lecir



Partie amplificatrice B. F. du récepteur *Philco* 18.

Quelques lampes finales intéressantes.

La lampe finale classique est actuellement la penthode du type 42 avec ses équivalentes : 6F6, EL2.

Ces lampes nécessitent environ 15 volts, à l'entrée et donnent de 3,5 à 4 watts modulés.

Il convient maintenant de dire quelques mots sur la 6L6.

Cette tétrode est basée sur un principe nouveau : le flux électronique est dirigé par une disposition particulière des électrodes de la lampe. Grâce à cela, le rendement en *puissance de sortie* de la 6L6 est fortement accru.

En classe A une seule 6L6 peut fournir de 4 à 10,5 watts modulés. En classe AB, deux 6L6 peuvent fournir de 20 à 60 watts modulés.

Il convient également de dire que la qualité musicale obtenue au moyen des 6L6 est de tout premier ordre.

Les triodes finales.

Dans cette catégorie se rangent les quelques lampes modernes suivantes : AD 1, 2A3, 6A3, 6A5. La première étant de la série européenne, les trois autres américaines.

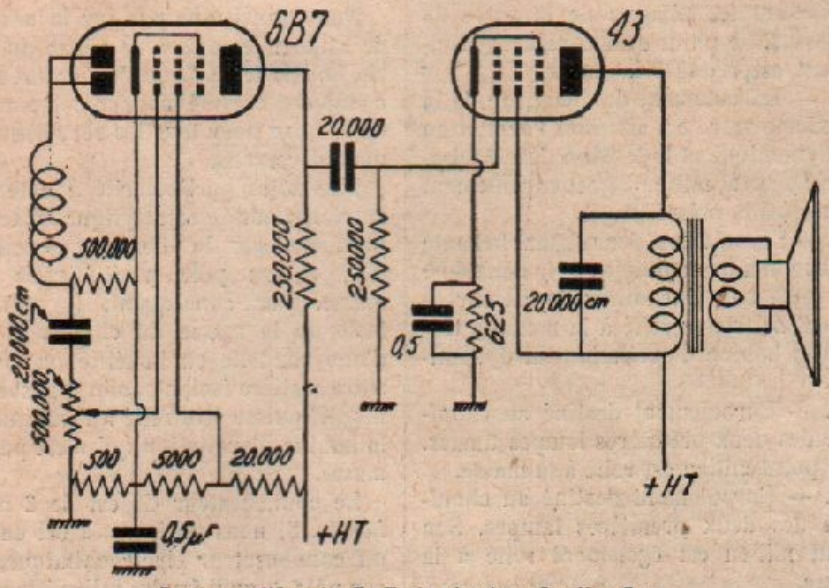
Ces lampes se caractérisent par la qualité exceptionnelle des amplificateurs qu'elles équipent. Avec ces lampes (et le reste du matériel étant de haute qualité), on peut en général se passer de tout dispositif correcteur tel que la contre-réaction, par exemple.

Des transformateurs de haute qualité seuls donnent satisfaction sur une gamme très étendue de fréquences. Pour certains, par exemple de chez *General Radio* et *U. T. C.* ils « montent » jusqu'à 35.000 cycles par seconde. Malheureusement ils coûtent très cher, par rapport au prix des deux résistances et du condensateur constituant l'organe de liaison à résistances.

Il ne faut pas se laisser trop impressionner par la nécessité d'ajouter une lampe à un montage : une lampe est encore assez bon marché par rapport à un bon transformateur.

Dans le cas des amplificateurs de forte puissance, le transformateur seul convient, surtout dans les étages finals des amplificateurs classe AB et B.

Bien entendu, entre lampe finale et haut-parleur, un transformateur doit toujours être utilisé comme organe de liaison.



Partie amplificatrice B. F. du récepteur *Jusuline Corp.*

Malheureusement, il faut environ 50 volts à l'entrée pour obtenir 4 watts modulés à la sortie. Par conséquent, tout préamplificateur convenant à une 42, doit être complété par une préamplificatrice supplémentaire pour convenir à l'attaque d'une 2A3.

Signalons l'apparition de la 6A5 qui est une 2A3 à culot octal, à chauffage 6,3 volts et ayant une broche reliée au milieu du filament, ce qui facilite la polarisation en supprimant la nécessité de prévoir une prise médiane au secondaire « filament » du transformateur d'alimentation.

Choix des organes de liaison.

L'emploi des transformateurs paraît à première vue comme plus économique, le transformateur fournissant lui-même une importante amplification, qui est à multiplier par celle de la lampe.

Pratiquement, cette amplification varie avec la fréquence et tombe presqu'à zéro aux extrêmes : basses et aiguës.

Il est même souvent intérêt à remplacer le transformateur fourni avec le haut-parleur par un modèle de qualité.

Il arrive, en effet, que même un haut-parleur bon marché soit très bon mais que son rendement soit totalement compromis par le transformateur de sortie.

Quelques conseils.

En établissant des amplificateurs à résistances il convient tout particulièrement de n'utiliser, comme condensateurs de liaison, que les modèles à très haut isolement, si possible à diélectrique mica.

En ce qui concerne les résistances il faudra choisir pour ces circuits plaque des modèles bobinés ou, au carbone, en bâtonnets *à masse résistante* et non *à couche*.

Pour les circuits grille, par contre, les résistances à couche conviennent parfaitement.

Enfin, en ce qui concerne les haut-parleurs, il y a, au point de vue économie, beaucoup plus d'avantage à utiliser plusieurs petits modèles qu'un seul grand, les prix de haut-parleurs n'augmentant pas proportionellement à la puissance modulée.

Par exemple, dans les marques où un 4 watts coûte 75 francs, le 30 watts vaut 3.000 francs. Reconnaissons toutefois, que les grands modèles sont supérieurs en qualité et même en rendement *sonore*. Pour ceux qui sont amateurs de musique et non de bruit, le choix d'un haut-parleur grand modèle ne constitue jamais un regret.

Nous terminerons d'ailleurs, cette série d'articles par cet ultime conseil : économisez toutes les fois qu'un artifice de montage vous permet de remplacer un organe cher par un organe bon-marché, mais ne regardez pas au prix toutes les fois que vous êtes obligé de vous servir d'une pièce déterminée.

F. JUSTER.

PRÉPARATIONS MILITAIRES T. S. F.

Il est temps que les futurs conscrits se décident à se spécialiser. La T. S. F. est une des branches des plus intéressantes. Nous conseillons aux jeunes gens de s'adresser de notre part à la Direction de l'ÉCOLE CENTRALE DE T. S. F. pour toutes précisions sur les cours prémilitaires de radio.

FABRICATION FRANÇAISE

Un nouveau CABLE ANTIPARASITE ... LE "DIÉLEX"

Pourquoi acheter un câble antiparasite de fabrication étrangère et d'un prix élevé quand vous pouvez avoir à **moitié prix** un câble spécial **français** donnant un rendement au moins équivalent : le **DIÉLEX** - Fabrication **DIELA**

Le **DIÉLEX** câble à isolement d'air et à très faible capacité vous assurera des auditions radiophoniques rigoureusement pures.

Documentation complète sur tout matériel antennes et filtres à

DIELA

116 Avenue Daumesnil
PARIS

RC 18 AMPLIFICATEUR SIMPLE 18 WATTS MODULÉS

SCHEMA.

La première lampe est une penthode à pente fixe du type 77. Un potentiomètre P1 est prévu à l'entrée, entre les deux bornes auxquelles on branche le pick-up. Le curseur de ce potentiomètre est réuni à la grille de la 77. La polarisation de la lampe s'obtient par une résistance de 4.000 ohms placée entre la cathode et la masse et shuntée par un condensateur de 1 microfarad. La résistance de charge de la lampe préamplificatrice est de 250.000 ohms. La résistance donnant la tension d'écran a la même valeur; elle est découplée par un condensateur de 0,5 microfarad.

Par une liaison à résistances-capacité, la première lampe attaque une 42 montée en triode. La polarisation de cette dernière lampe est obtenue par une résistance de 700 ohms insérée dans son circuit cathodique et shuntée par un condensateur de 20 microfarads, électrochimique.

L'étage final comprend deux lampes 42, également montées en triode. La liaison entre la 42 d'attaque et l'étage final se fait à l'aide d'un transformateur spécial, ayant une prise médiane au secondaire.

Les deux lampes finales ont leur cathode reliée à la masse. La tension négative de polarisation est directement appliquée à leur grille à travers l'enroulement du transformateur de liaison.

Dans le circuit anodique des lampes se trouve intercalé le primaire d'un transformateur de sortie spécial dont le primaire comporte une prise médiane et le secondaire plusieurs prises sur l'utilité desquelles nous reviendrons plus loin.

Remarquons également que le circuit de haute tension alimentant les deux première lampes comporte une cellule de découplage constituée par une résistance de 2.500 ohms et un condensateur électrolytique de 8 microfarads.

Voyons maintenant la partie alimentation, filtrage et polarisation. Si nous regardons le schéma de principe, nous voyons que le transformateur d'alimentation comporte six secondaires. Nous voyons, de droite à gauche :

1. — Chauffage de la valve 83 assurant l'alimentation en haute tension de l'amplificateur. La tension redressée est prise au point milieu de cet enroulement.

2. — Enroulement de haute tension, alimentant les plaques de la valve 83 ci-dessus. Le point milieu de cet enroulement est réuni à la masse.

3. — Enroulement de chauffage de la deuxième valve 83, assurant l'excitation du dynamique et la tension de polarisation. Le point milieu de cet enroulement est relié à la masse.

4. — Enroulement fournissant la haute tension aux deux plaques de la deuxième valve 83. Le point milieu de cet enroulement se trouve relié à la masse à travers la bobine d'excitation du dynamique.

5. — Enroulement destiné au chauffage des deux premières lampes finales. Son point milieu est relié à la masse.

6. — Enroulement destiné au chauffage des deux premières lampes. Son point milieu est également relié à la masse.

Le filtrage de la haute tension alimentant l'ensemble de l'amplificateur se fait à l'aide de deux selfs spéciales à faible résistance, et de deux condensateurs électrolytiques de 8 microfarads chacun.

Revenons maintenant au dispositif assurant l'excitation du dynamique et la polarisation de l'étage final. La bobine d'excitation est shuntée par un condensateur électrolytique de 8 microfarads. De plus, une résistance à collier est branchée aux bornes de cette bobine. Etant donné que tout cet ensemble est inséré entre le point milieu de l'enroulement de haute tension et la masse, l'extrémité de la résistance à collier qui n'est pas reliée à la masse se trouve à un certain potentiel négatif par rapport à cette dernière. Ce potentiel négatif est réglable à l'aide du collier et appliqué aux grilles des lampes finales.

Nous avons de cette façon une polarisation absolument fixe étant donné que le circuit de la deuxième valve 83 est indépendant du débit de l'amplificateur. La polarisation fixe est très précieuse dans un amplificateur fonctionnant en classe AB et contribue à une augmentation notable de son rendement.

Le primaire du transformateur d'alimentation est, bien entendu, prévu pour l'utilisation sur plusieurs tensions différentes : 110, 130, 220, 250 volts.

REALISATION.

La réalisation du *RC 18* ne présente aucune difficulté particulière, et peut être menée à bien si on a le soin de suivre notre plan de câblage.

Notons bien que le potentiomètre P1 n'est pas représenté sur ce plan. Il peut d'ailleurs y être facilement ajouté s'il ne fait pas partie du pick-up, comme c'est souvent le cas.

Nous n'insistons pas sur la nécessité de soigner les prises de masse du châssis. Le mieux est de constituer une masse commune comme nous recommandons de le faire pour tous les récepteurs que nous décrivons.

Une autre particularité à noter : le condensateur électrolytique placé en parallèle sur la bobine d'excitation (C7) a son pôle positif relié à la masse. Par conséquent, il doit être isolé de la masse du châssis à l'aide d'une rondelle en bakélite ou en tout autre matière isolante, afin que son pôle négatif puisse être relié à l'extrémité de la bobine d'excitation qui n'est pas à la masse.

Le condensateur C6 est de 2 microfarads. Si nous utilisons, à cet endroit, un condensateur électrochimique, c'est son pôle + qu'il faudra relier à la masse.

La résistance à collier (P2) sera constituée très commodément par une résistance *Givrite* de 15.000 ohms.

LAMPES METALLIQUES.

Si nous désirons monter le *RC 18* avec des lampes américaines métalliques, nous utiliserons les types suivants :

Une 6 J 7 à la place de la 77.

Des 6 F 6 à la place des 42.

Il vaut mieux conserver les valves 83. Les valeurs des résistances et des condensateurs restent les mêmes aussi bien pour les lampes « verre » que pour les lampes métalliques.

ESSAIS ET MISE AU POINT.

Lorsque l'amplificateur est terminé nous le vérifions une dernière fois pour voir si aucune connexion n'a été oubliée ou mal placée. Nous branchons le pick-up, le dynamique et nous pouvons le relier au secteur.

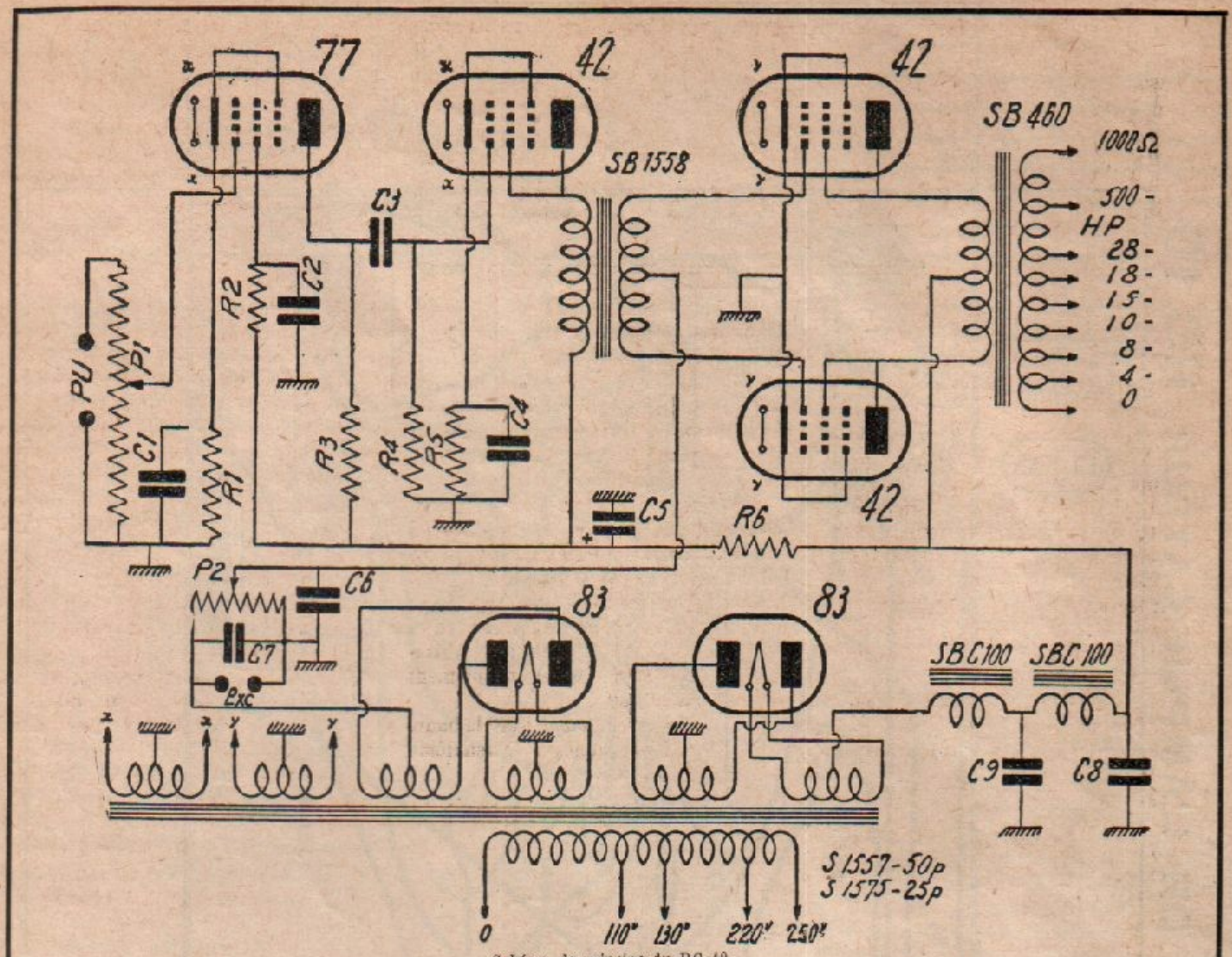


Schéma de principe du RC 18.

La première chose à faire est de voir si les différentes tensions appliquées aux électrodes des lampes ont la valeur conforme à celle indiquée par le constructeur de ces lampes. Le tableau suivant nous indique ces valeurs normales :

Haute tension après filtrage..	350 v.
Haute tension après la cellule de découplage R6, C5.....	250 v.
Tension entre la plaque de la 42 d'attaque et la masse.....	240 v.
Tension entre la cathode de la même lampe et la masse....	20 v.
Tension entre la plaque de la 77 et la masse.....	70 v.
Tension entre l'écran de la 77 et la masse	50 v.
Tension entre la cathode de la 77 et la masse.....	1,2
Tension aux bornes de la bobine d'excitation du dynamique	110 v.
Tension de polarisation appliquée à l'étage finale.....	— 38 v.

Tous les transformateurs, ainsi que les deux selfs de filtrage sont de la marque *Ferrix*.

R_1	4.000 Ω	C_1	1 µF
R_2	250.000 —	C_2	0,5 —
R_3	250.000 —	C_3	0,01 —
R_4	250.000 —	C_4	20 —
R_5	700 —	C_5	8 —
R_6	2.500 —	C_6	2 —
P_1	100.000 —	C_7	8 —
P_2	15.000 —	C_8	8 —
		C_9	8 —

Notons bien que pour la mesure des deux dernières tensions le + du moltmètre doit être relié à la masse, car les tensions mesurées sont négatives par rapport à la masse.

La mise au point à proprement parler de l'amplificateur se réduira à l'ajustement de la tension de polarisation de l'étage final.

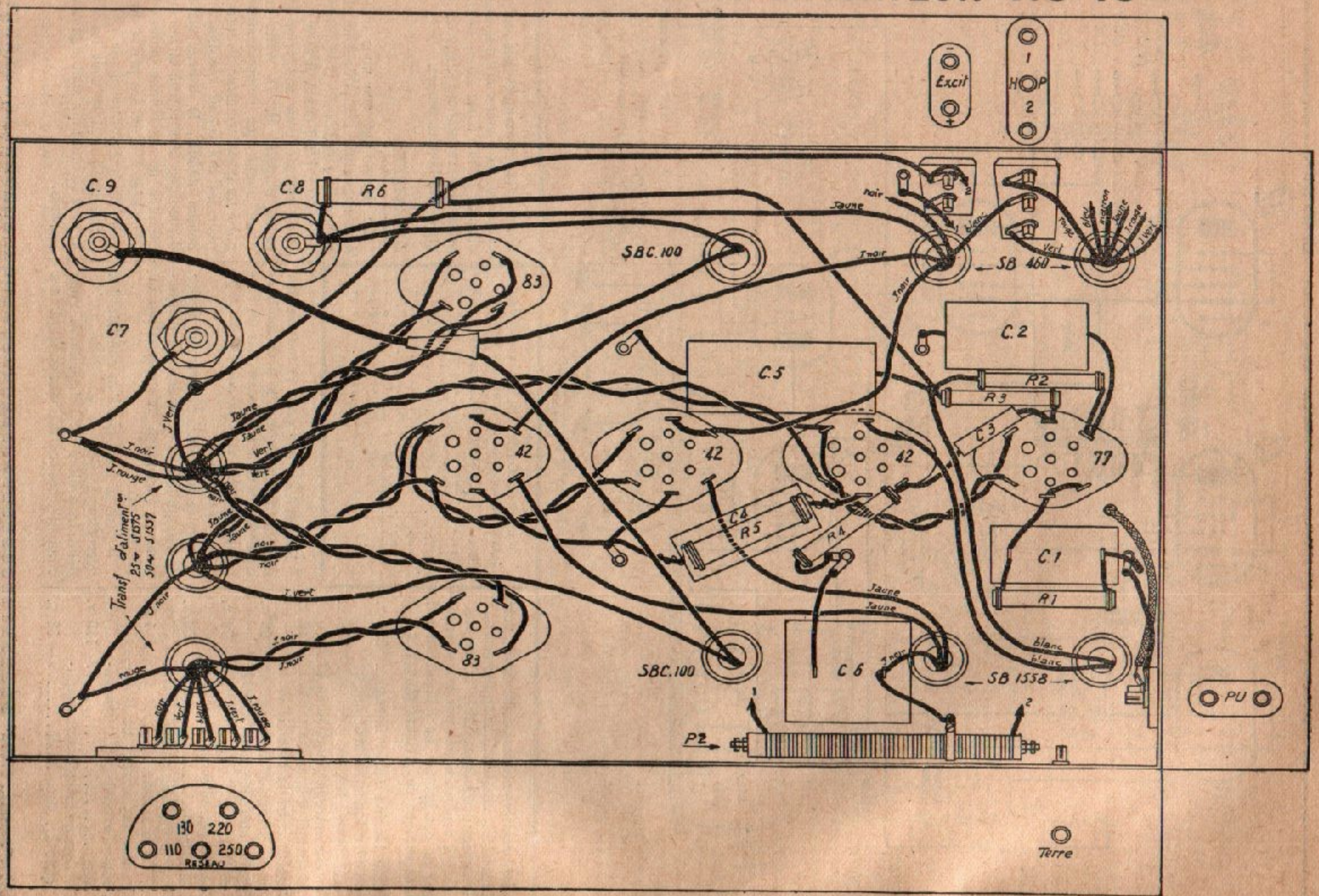
Il peut se faire que l'on constate des accrochages. Cela se manifeste par le débit trop élevé de l'étage final. Pour combattre ces accrochages on emploiera des moyens classiques tels que le découplage des plaques à l'aide des capacités de 1.000 à 5.000 cm ou le branchement des résistances dans le circuit grille des lampes finales.

DYNAMIQUE.

Le dynamique que nous utiliserons sera excité par l'amplificateur et la résistance de la bobine d'excitation sera de 1.000 à 1.200 ohms. Il sera suffisamment robuste pour supporter la puissance modulée de 18 watts environ. Etant donné que l'amplificateur comporte un transformateur de sortie prévu pour les différentes résistances de la bobine mobile, le transformateur du dynamique sera enlevé et les deux extrémités de la bobine mobile seront branchées à deux des prises du secondaire du transformateur de sortie.

Habituellement se sont les prises 4, 8, 10 et 15 ohms qui sont le plus souvent utilisées.

PLAN DE CABLAGE DE L'AMPLIFICATEUR RC 18



LES DIFFÉRENTS SYSTÈMES DE POLARISATION

Considérons (fig. 1) un tube de T. S. F. (triode ou penthode, peu importe). Soit U la différence de potentiel entre la grille et la catode et I l'intensité anodique.

A toute valeur de la tension U correspond une valeur bien déterminée de l'intensité I.

Lorsqu'on fait varier la valeur de U on obtient une variation concomittante de la valeur de I ; une telle variation peut être représentée par le graphique de la figure 2.

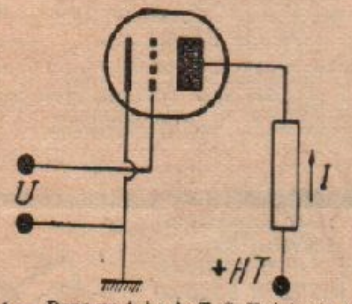


FIG. 1. — Dans un tube de T. S. F. à toute valeur U de la tension grille, correspond une valeur bien déterminée I du courant anodique.

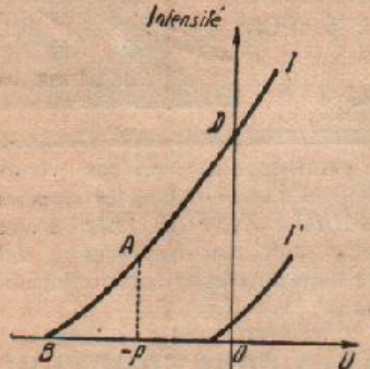


FIG. 2. — Graphique montrant comment varie le courant anodique I et le courant de grille I' en fonction de la tension U.

On voit d'une part que le courant anodique I commence à prendre naissance pour une certaine valeur négative de U et d'autre part que, lorsque la tension U est positive, il existe un courant de grille I'.

On démontre que le mode de fonctionnement le plus simple d'une lampe amplificatrice est celui qui a lieu *sans* courant grille. Pour qu'il en soit ainsi il faut donc que la grille soit constamment négative.

Dans le fonctionnement en *classe A* on choisit la tension de polarisation, appliquée à la grille, de telle façon que le point moyen de fonctionnement se trouve sur le graphique 2 en un point A situé à peu près à égale distance des points B et D.

Nous allons montrer comment cette tension de polarisation peut être obtenue.

La polarisation automatique.

Nous venons de voir que la valeur U de la tension moyenne de grille devait être négative, ou, ce qui revient au même, que le potentiel moyen de grille devait être inférieur au potentiel de cathode.

Pour différentes raisons, le procédé de polarisation le plus simple s'obtient en donnant au potentiel moyen de grille le potentiel de la « masse » et en élevant des volts nécessaires le potentiel de cathode.

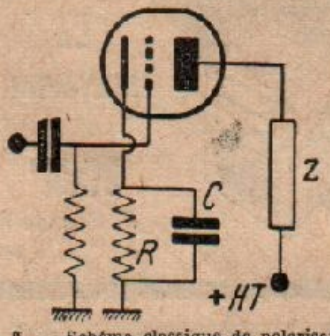


FIG. 3. — Schéma classique de polarisation automatique.

Ce procédé peut être facilement mis en œuvre car le circuit de cathode est traversé par un courant I ; il suffira donc de disposer dans ce circuit une résistance R pour obtenir aux bornes de cette résistance une différence de potentiel V= R. I (fig. 3).

Lorsqu'on utilise une triode, le courant de cathode est égal au courant anodique ; la valeur de la résistance R est donc particulièrement simple à déterminer.

Par exemple supposons que la tension de polarisation doive être de 4 volts et que la valeur du courant anodique correspondant soit de 2 mA. La valeur R = 2.000 ohms convient parfaitement puisque $2.000 \times \frac{2}{1000}$ donne bien 4 volts.

En fonctionnement, c'est-à-dire lorsque la grille est soumise à une tension alternative, le courant anodique et, aussi, le courant cathodique possèdent une composante alternative.

Si donc on insère simplement une résistance dans le circuit de cathode, celle-ci sera *soumise à des oscillations* et dans ces conditions tout se passe comme si l'amplification effective de la lampe était réduite d'environ 50 %.

Pour parer à cet inconvénient il suffit de stabiliser le potentiel de cathode au moyen d'un condensateur C présentant une impédance négligeable aux fréquences transmises.

Le calcul montre que dans le cas d'oscillations haute fréquence, un condensateur de 0,1 µF convient très bien.

Pour la polarisation des lampes d'un amplificateur basse fréquence, la valeur de C doit être beaucoup plus élevée. On prendra au moins C = 10 µF et même, si l'on veut que les fréquences très basses soient bien transmises, C = 50 µF.

Lorsqu'on utilise une penthode il faut se souvenir que le courant cathodique est égal à la somme des courants d'anode et d'écran. Ainsi considérons une EL3 pour laquelle le courant anodique doit être de 36 mA, le courant de grille écran de 4 mA, et la tension de polarisation de 6 volts. On en déduit que le courant cathodique devra être de 40 mA et que la tension de polarisation sera obtenue par l'emploi d'une résistance de 150 ohms ; en effet on a bien : $150 \times \frac{40}{1000} = 6$.

Ce système de polarisation est appelé *automatique* car la polarisation obtenue dépend du courant qui lui-même dépend de la polarisation.

Un équilibre stable s'établit donc automatiquement et si la résistance R est choisie un peu trop forte ou un peu trop faible la tension de polarisation finalement obtenue diffère peu de la tension de polarisation idéale.

La polarisation semi-automatique.

Un exemple de polarisation semi-automatique est donné par le schéma de la figure 4.

Sur cette figure nous avons représenté la dernière lampe (une EL 3) d'un récepteur classique et la partie essentielle d'alimentation haute tension.

A travers la résistance *r* circule la totalité du courant du récepteur. Dans le cas

d'un poste à 3 ou 4 lampes, ce courant est de l'ordre de 60 mA.

Si donc la résistance r est de 100 ohms on obtient aux bornes de r une différence de tension de 6 volts, et, comme le courant

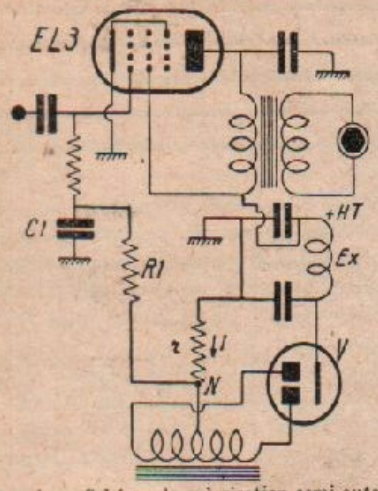


Fig. 4. — Schéma de polarisation semi-automatique.

I circule dans le sens de la flèche, le potentiel du point N est bien *inférieur* de 6 volts au potentiel de la masse.

En reliant le point N à l'extrémité de la résistance de fuite de la grille de la EL 3 et en reliant la cathode de cette même

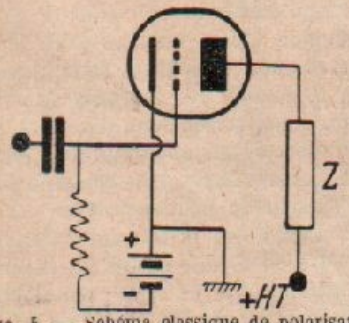


Fig. 5. — Schéma classique de polarisation fixe obtenue au moyen d'une pile.

lampe à la masse, on réalise ainsi un système de polarisation qui convient parfaitement puisque le potentiel moyen de grille est inférieur de 6 volts au potentiel de cathode.

La tension au point N n'est pas filtrée ; pour soustraire la grille de l'EL 3 à toute influence parasite il est donc nécessaire de prévoir l'ensemble de découplage R_1, C_1 ; R_1 sera pris égal à 50.000 ohms et C_1 sera un condensateur électrochimique de 20 µF dont on reliera le pôle positif à la masse.

Ce type de polarisation est nommé *semi-automatique* ; en effet le courant de la EL 3 ne représente qu'une partie (40 sur 60) du courant total traversant la résistance r.

La polarisation fixe.

On peut distinguer plusieurs systèmes de *polarisation fixe*.

Le système le plus simple est celui qui était employé dans les récepteurs batteries ; il consistait dans l'emploi d'une *pile* de polarisation (fig. 5).

Ce mode de polarisation est tombé en désuétude avec la vulgarisation du poste secteur.

Cependant dans certains cas il est utile d'avoir une polarisation *constante*, aussi a-t-on cherché à obtenir une telle polarisation en utilisant les éléments classiques des récepteurs, c'est-à-dire sans avoir recours aux piles.

La figure 6 reproduit un schéma donné par M. Chardon dans la *Technique Professionnelle Radio* de mars. Le secondaire haute tension du transformateur d'alimentation est utilisé d'une part pour

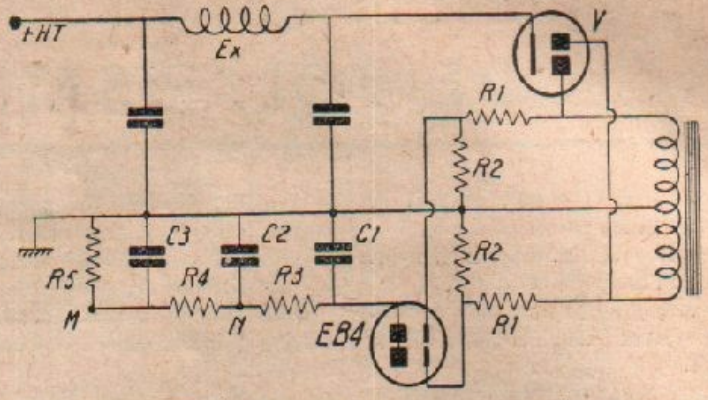


Fig. 6. — Schéma de polarisation fixe obtenue en redressant une partie de la haute tension alternative au moyen de la duo-diode EB 4.

attaquer la classique valve V, et d'autre part est appliqué par l'intermédiaire des résistances R_1 et R_2 sur les deux cathodes de la duodiode EB 4.

La tension redressée est obtenue sur les deux plaques qui doivent être réunies. L'ensemble C_1, R_3, C_2 constitue un filtre.

L. BOE.

Pour permettre à nos nouveaux lecteurs et abonnés d'acquérir tous les numéros de *RADIO-CONSTRUCTEUR* depuis le début, nous avons réuni, sous une élégante couverture les 8 premiers numéros formant :

LE VOLUME I DE

RADIO-CONSTRUCTEUR

Contenant une multitude d'articles techniques, descriptions de montages modernes, études documentaires, abaques pour " calculs sans calcul ", schémas de dépannage des appareils industriels, montage et emplois des appareils de mesure et de dépannage, les récents progrès de la télévision, tuyaux et tours de main, la pratique de l'installation des antennes antiparasites, etc...

256 pages grand format (280×215)
20 plans de câblage dont 9 en coul.

PRIX : 7 fr. 50 Franco recom. 9 fr. Etranger . . . 10 fr.

AMPLIFICATION BF DES RÉCEPTEURS ET SES PANNES

La question de l'amplification basse fréquence est tellement vaste qu'avant de l'aborder nous sommes obligés de nous fixer, en grandes lignes du moins, un programme limitatif, faute de quoi nous risquons fort d'être entraînés bien loin du sujet, le seul qui nous intéresse : le dépannage.

Nous ne parlerons donc que des montages courants et nous limiterons à une puissance de l'ordre de 10 watts modulés, par exemple. On conviendra que les récepteurs dépassant cette puissance sont plutôt rares.

Nous tâcherons néanmoins de donner quelques indications sommaires sur la polarisation fixe, le déphasage, la contre-réaction B. F.

AMPLIFICATION BF A UNE SEULE LAMPE FINALE

C'est le cas le plus courant, rencontré 9 fois sur 10 dans la pratique du dépannage et dont nous donnons le schéma général dans la figure 1. Les caractéristiques de ce schéma sont :

Amplification B. F. finale par penthode à chauffage indirect.

Préamplification B. F. par triode. Cette dernière est d'ailleurs souvent combinée avec une double diode que nous n'avons pas figuré et qui ne change rien au schéma.

Liaison entre les deux lampes par résistances-capacité.

Commande d'intensité sonore par potentiomètre R_1.

Polarisation des deux lampes par résistance insérée dans le circuit cathodique.

A. La partie B. F. du récepteur ne fonctionne pas.

Presque tous les récepteurs possèdent une prise pour pick-up qui est reliée au point G de notre schéma. Nous pouvons donc nous rendre compte rapidement, et sans démonter le châssis, si la partie B. F. du poste en panne, fonctionne. A défaut d'un pick-up qu'il est toujours bon d'avoir sous la main dans un atelier de dépannage nous pouvons toucher, du doigt ou avec un tournevis dont la lame est en contact avec la main, celle des bornes P. U. qui est reliée à G (n'oublions pas que l'autre borne est toujours reliée à la masse).

Si l'amplificateur B. F. fonctionne, un ronflement caractéristique et intense se fait entendre dans le haut parleur. Mais n'oublions pas que dans beaucoup de récepteurs la prise pick-up n'est mise en circuit que sur la position correspondante du commutateur. De plus, très souvent, le potentiomètre qui commande l'intensité sonore en radio agit également sur le pick-up.

Donc, avant de faire l'essai, assurons nous de deux choses :

Que le commutateur du poste est sur la position P. U.

Que le potentiomètre est « au maximum ».

Nous faisons donc l'essai et constatons que la partie B. F. ne fonctionne pas.

1. *Nous démontons le châssis et mesurons les tensions d'alimentation.* — Cela peut, dans certains cas, nous donner déjà une indication sur la nature de la panne et nous aider à la localiser.

a) *Si les tensions d'alimentation semblent normales*, nous branchons le pick-up directement à la grille de la lampe finale, c'est-à-dire entre le point D et la masse (fig. 1).

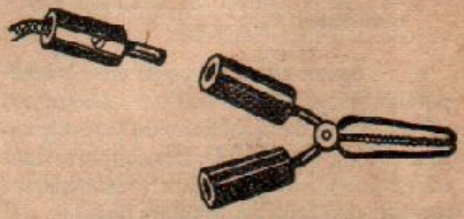


Fig. 2. — Pince « crocodile » isolée, pour fiches bananes.

Signalons, en passant, que pour toute sorte de connexions volantes et provisoires il est très commode d'utiliser des pinces dites « crocodiles » mais isolées, (fig. 2) et prévues pour recevoir un fiche banane.

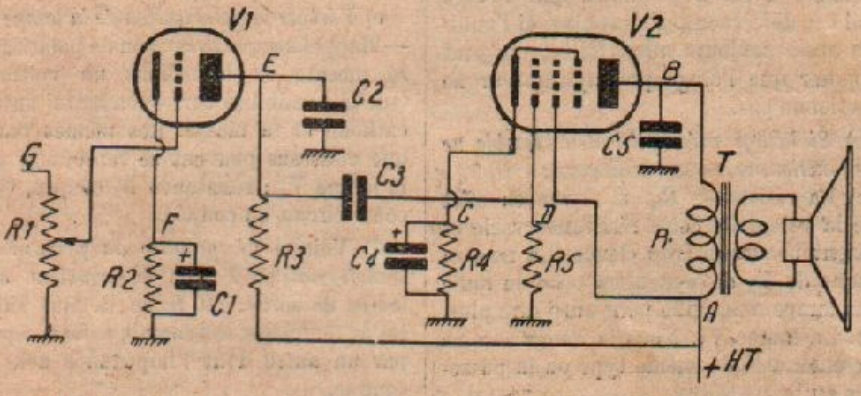


Fig. 1. — Schéma général de la partie B. F. d'un récepteur, à lampe finale unique.

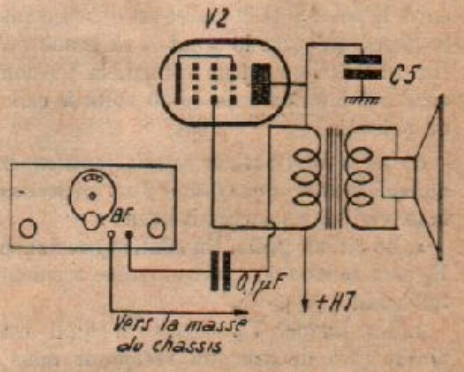


Fig. 3. — Comment essayer le dynamique d'un récepteur à l'aide d'une hétérodyne B. F.

Donc, le pick-up étant branché entre le point D et la masse, nous devons entendre le disque en haut-parleur si la lampe finale fonctionne. L'audition sera très faible, mais nous devons la percevoir nettement.

b) *Si l'étage final semble ne pas fonctionner*, nous pouvons essayer le haut-parleur en l'attaquant directement avec la tension B. F. fournie par notre hétérodyne, suivant le schéma de la figure 3.

Nous recommandons l'hétérodyne de préférence au pick-up, car la tension B. F. fournie par ce dernier serait bien trop faible pour « émouvoir » notre dynamique, tandis qu'une bonne hétérodyne nous donnerait bien 4 à 6 volts B. F.

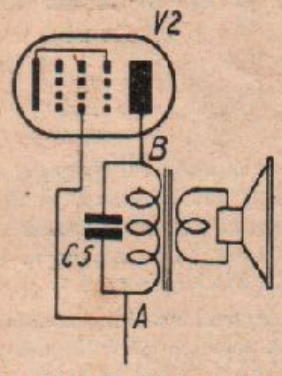


FIG. 4. — Le primaire du transformateur de sortie est souvent shunté à l'aide d'un condensateur C_5.

c) *Si aucun son n'est perçu dans le haut-parleur attaqué directement par l'hétérodyne*, vérifier l'état du secondaire du transformateur et la bobine mobile. Les coupures dans ces enroulements sont assez rares, mais une soudure mal faite est toujours possible.

Signalons un cas particulier. Le condensateur C_5 découplant la plaque de la lampe finale, se trouve quelquefois placé en parallèle sur le primaire du transformateur (fig. 4). Son claquage court-circuite le primaire, et rend le récepteur muet, sans que les tensions soient anormales. Cependant, si on mesure ces tensions avec beaucoup de soin on peut se rendre compte du défaut en observant que la tension entre le point B et la masse est exactement la même qu'entre le point A et la masse. Or, en fonctionnement normal, la tension en B est inférieure de 10-20 volts à celle au point A.

d) *Si le haut-parleur semble fonctionner normalement sans que l'étage final « réponde »* nous vérifierons successivement :

α. Le circuit grille. En effet, la résistance R_3 peut se trouver court-circuitée accidentellement.

β. La lampe V_2. Signalons qu'il est plutôt rare de voir un récepteur muet, dont les tensions sont à peu près normales et dont la lampe finale est en mauvais état.

e) *Si l'étage final fonctionne*, nous nous rabattons sur la lampe préamplificatrice V_1.

α. Nous mesurons la tension entre le point E et la masse. Si cette tension est nulle, deux choses sont possibles : le condensateur C_2 claqué ou la résistance R_3 coupée. Nous débranchons d'abord C_2 et si la tension ne revient pas à sa valeur normale nous remplaçons la résistance R_3. Par contre si la tension redevient normale cela prouve que C_2 est claqué et nous le remplaçons.

β. Nous vérifions le circuit grille de V_1. Lorsqu'il est constitué par un potentiomètre tel que R_1 de la figure 1 on se trouve quelquefois en présence d'un court-circuit à l'intérieur de ce potentiomètre de telle façon que la grille est mise à la masse. De plus, la connexion étant souvent blindée, il arrive que le blindage entre en contact avec une cosse du potentiomètre ou avec la grille directement (broche ou chapeau de la lampe).

γ. Nous passons la lampe suspecte au lampemètre ou la remplaçons par une autre dont nous sommes sûrs.

f) *La tension après le filtrage est trop élevée, la grille écran de la lampe rougit quelques secondes après la mise en route du récepteur, la tension entre le point B et la masse est nulle.*

Le circuit plaque de V_2 est coupé quelque part. Souvent c'est dans le primaire du transformateur du dynamique, quelquefois dans le bouchon-prise de dynamique.

B. La partie B. F. du récepteur fonctionne, mais faiblement.

C'est encore un pick-up qui nous servira aux essais, car une hétérodyne ne nous permettra pas d'apprécier la reproduction musicale. Pour commencer, le pick-up sera branché à la grille de la préamplificatrice V_1

1. *L'amplificateur B. F. est faible, mais la reproduction reste relativement nette.*

a) *Branchons le pick-up à la grille de la lampe finale* (entre le point D et la masse). — Si l'audition devient complètement inaudible il est à présumer que l'étage final est défectueux. Par contre, si l'audition reste toujours aussi faible, on peut supposer que l'étage préamplificateur ne fonctionne pas.

b) *Si l'étage préamplificateur semble ne pas fonctionner*, nous vérifierons :

α. La résistance R_2. Il arrive en effet que la valeur de cette résistance varie et devient beaucoup trop élevée. La tension plaque de V_1 devient alors presque nulle et la lampe n'amplifie pour ainsi dire plus.

β. La lampe V_1. Nous la remplacerons par une autre du même type ou la passerons au lampemètre.

γ. Le circuit grille de V_1 dont la résistance peut être devenue trop faible par suite d'un court-circuit ou d'un mauvais contact dans le potentiomètre ou la connexion blindée.

δ. Enfin, le condensateur de liaison C_3 qui peut être coupé ou presque. Signalons que, dans ce dernier cas, l'audition est faible et toujours un peu trop aiguë.

c) *Si c'est l'étage final qui semble ne pas fonctionner.*

α. Vérifier R_3 (valeur trop faible).

β. S'assurer que le dynamique est excité. Cette dernière remarque ne s'applique qu'aux appareils tous courants ou à ceux, rares, sur alternatif dont le dynamique est excité en parallèle ou possède une excitation indépendante.

γ. Remplacer V_2 par une autre du même type ou vérifier V_2 au lampemètre.

Notons qu'il est très commode de vérifier un amplificateur B. F. à l'aide d'un voltmètre amplificateur, combiné avec la tension B. F. de notre hétérodyne. Voici la marche à suivre.

Nous branchons l'hétérodyne entre le point G et la masse.

Nous branchons, pour commencer, le voltmètre amplificateur entre le curseur du potentiomètre R_1 et la masse, et nous réglons l'hétérodyne de façon à avoir environ 0,5 volt au voltmètre.

Nous branchons ensuite le voltmètre amplificateur à la grille de la lampe finale (entre le point D et la masse), *sans toucher au potentiomètre R_1.*

Si l'étage préamplificateur fonctionne normalement, nous devons lire, entre le point D et la masse, une tension 8 à 12 fois supérieure à celle que nous avons relevée à la grille de V_1, c'est-à-dire 4 à 6 volts.

2. *L'amplificateur B. F. est faible et déformé en même temps.*

a) *Vérifier la polarisation de V_1.* — Plusieurs sortes de panne peuvent se produire à cet endroit. La résistance R_2 peut être trop faible ou trop élevée. Nous verrons plus loin que la valeur de R_2 dépend de celle de R_3. De plus, R_2 peut être coupée ou encore le condensateur électrochimique C_4 peut être coupé ou en court-circuit.

b) *Vérifier la lampe V_1.*

c) *Vérifier la polarisation de la lampe V_2.* — Rappelons que la tension de polarisation se mesure en branchant un voltmètre (sur la sensibilité correspondante) entre la cathode et la masse. Les mêmes pannes que ci-dessus peuvent se reproduire pour la lampe V_2 : résistance R_4 coupée, C_4 en court-circuit ou coupée.

d) Voir si *l'impédance du primaire du transformateur T* (fig. 1) *convient à la lampe de sortie.* La façon la plus simple est de remplacer le dynamique du récepteur par un autre dont l'impédance nous est connue.

e) *Vérifier la lampe V_2.*

f) *Voir si la membrane ou la bobine mobile du dynamique n'est pas coincée, déformée ou décentrée.*

C. La partie B. F. du récepteur fonctionne normalement en tant que puissance, mais :

1. *Le récepteur ronfle et l'audition est légèrement déformée.*

a) Observons le récepteur au moment où nous l'allumons. Si pendant quelque 20-30 secondes tout est normal et puis,

après un petit claquement sec, le ronflement apparaît, vérifions l'état du condensateur C_2. Il peut être claqué ou son isolement peut être devenu mauvais. Habituellement, lorsqu'il s'agit d'une telle panne, on constate la présence d'une faible tension *positive* entre le point D et la masse.

b) Remplaçons successivement les lampes V_1 et V_2 par des lampes du même type, éprouvées. Le ronflement peut provenir d'un défaut d'isolement à l'intérieur de la lampe. Souvent alors ce ronflement n'apparaît que lorsque les lampes sont chaudes.

Un essai d'isolement *à chaud* au lampemètre peut nous aider à trouver la lampe coupable.

c) Cherchons à localiser le siège du ronflement. Court-circuitons la résistance R_3 en reliant, par une connexion volante, le point E à la haute tension. Si le ronflement disparaît, son siège est dans l'étage préamplificateur. Sinon c'est l'étage final qui est coupable.

d) Suivant l'étage qui paraît défecteux, essayons de remplacer les condensateurs C_2 ou C_5. Signalons que l'essai de ces condensateurs sous tension réduite ne nous donnera, le plus souvent aucune indication suspecte. Et pourtant, sous tension de service, l'isolement est mauvais et le récepteur ronfle. Cette remarque s'applique surtout à C_5.

e) Vérifions l'état de la résistance R_5 qui peut être coupée. Dans ce dernier cas la panne se traduit aussi par un débit exagéré de la lampe finale (par exemple 55 mA au lieu de 36 ou 40 mA).

2. Le récepteur ronfle.

a) Essayons d'abord d'augmenter la capacité des condensateurs de filtrage dont il a été question dans la partie « Alimentation ». Pour le faire, on ajoute en parallèle sur un condensateur, de filtrage un autre de 8, 12 ou 16 µF à l'aide de connexions volantes.

b) Cherchons à localiser le ronflement en court-circuitant, comme il a été dit plus haut, la résistance R_3.

c) Vérifions, au point de vue isolement cathode-filament, la lampe correspondant à l'étage qui paraît être le siège de ronflements.

d) Vérifions dans les mêmes conditions que plus haut (1,a) les condensateurs C_2 et C_5.

e) Assurons nous que toutes les connexions grille de la préamplificatrice sont blindées et *le blindage mis à la masse*. Même remarque en ce qui concerne le potentiomètre R_1 qui comporte habituellement une cosse spéciale pour la mise à la masse.

f) Essayons de découpler le circuit anodique de la préamplificatrice en réalisant le montage de la figure 5. Dans les cas courants R_6 sera de 25.000 à 50.000 ohms et C_6 de 1 µF.

3. Le récepteur ne ronfle pas, mais l'audition est déformée.

a) La déformations existe aussi bien aux faibles puissances qu'aux puissances élevées (lorsque le potentiomètre R_1 est poussé presque à fond).

α. Polarisation incorrecte des lampes V_1 ou V_2. Nous avons dit, en ce qui concerne V_1, que la valeur de R_2 dépendait de celle de R_3. Les courbes données par le constructeur nous permettent, nous verrons

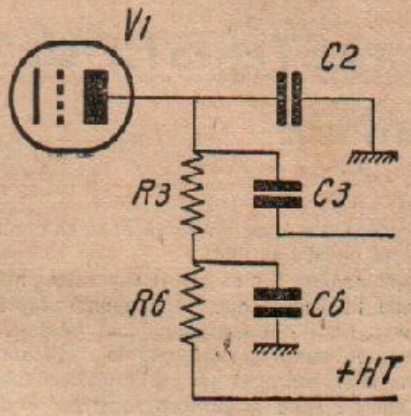


Fig. 5. — Découplage du circuit anodique de la préamplificatrice.

plus loin comment, de déduire la valeur de R_2 connaissant R_3 et inversement.

β. Mauvaise adaptation de l'impédance du primaire du transformateur T à la lampe finale. Essayer avec un autre haut-parleur.

γ. Bobine mobile légèrement décentrée ou membrane déformée.

δ. Lampes V_1 ou V_2 défectueuses. Les remplacer par des lampes éprouvées.

b) La déformation n'apparaît que lorsqu'on « pousse » le potentiomètre R_1.

α. Polarisation légèrement incorrecte de l'une des lampes V_1 ou V_2, provoquant une déformation pour les amplitudes élevées seulement.

β. Partie B. F. du récepteur mal calculée; il y a une « surcharge » soit de la lampe V_1 soit de V_2. Autrement dit, pour la position « maximum » du potentiomètre R_1 l'une des grilles (quelquefois les deux) reçoit plus qu'elle ne peut admettre. Le moyen sûr de le contrôler est de mesurer, à l'aide d'un voltmètre amplificateur, la tension appliquée à la grille de V_1 et de V_2 à partir de l'instant où la déformation apparaît nettement à l'oreille. Neuf fois sur dix nous constatons que la (ou les) grille est lamentablement débordée.

Les caractéristiques des lampes fournies par les constructeurs nous indiquent toujours la limite de l'admission-grille.

γ. Dynamique très légèrement décentré. La bobine mobile ne touche le noyau que pour des déplacements importants c'est-à-dire des puissances élevées.

4. Le récepteur présente des anomalies de fonctionnement telles que : tonalité trop aiguë accompagnée d'un sifflement, accrochage brutal aussitôt qu'on « pousse » le potentiomètre R_1, bruit de mitrailleuse à cadence plus ou moins précipitée etc.

a) Avant tout, assurons nous bien que cela vient de la partie B. F. Pour cela mettons à la masse le point G (entrée de l'amplificateur). Si le phénomène cesse il faut incriminer les étages précédant la B. F.

b) Si la tonalité est trop aiguë et s'il se produit un sifflement à fréquence très élevée, presque inaudible, nous essaierons successivement.

α. L'état des condensateurs de découplage C_2 et C_5 qui peuvent être coupés.

β. Introduire une cellule de découplage dans la liaison entre V_1 et V_2. Cette cellule sera montée suivant le schéma de la figure 6. Les valeurs des éléments R_7 et C_7 peuvent être les suivantes :
R_7 = 50.000 ohms ; C_7 = 150 à 250 µµF.

γ. Shunter la résistance R_3 par un condensateur de faible valeur : 100 à 200 µµF.

δ. Découpler le circuit anodique de la

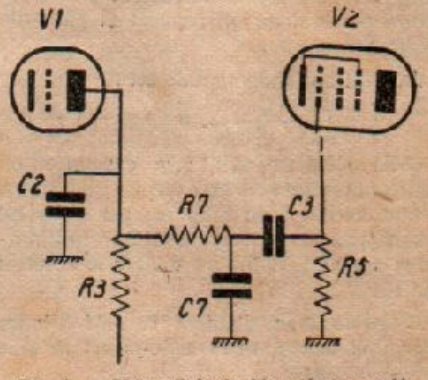


Fig. 6. — Une cellule de découplage supplémentaire est quelquefois utile pour supprimer certains accrochages.

préamplificatrice V_1 comme nous l'avons déjà fait plus haut (2, f).

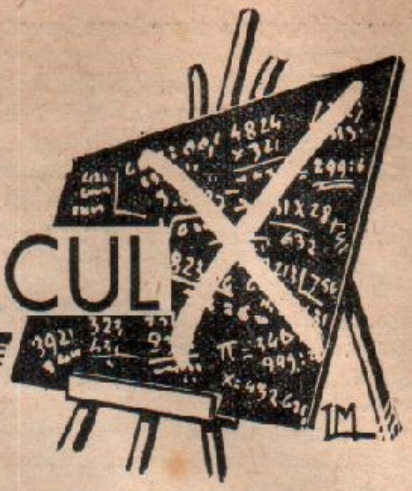
ε. Remplacer la lampe finale V_2 par une autre du même type.

c) Si un accrochage brutal se produit lorsqu'on pousse le potentiomètre R_1, nous retombons souvent dans le cas de la déformation examinée plus haut (3,b). Les remèdes seront donc identiques. Mais l'accrochage peut également se produire pour des raisons toutes différentes et alors nous essaierons les moyens ci-dessus (4,b).

SERVICEMAN.

NOS ABAQUES

CALCULS SANS CALCUL



DÉTERMINATION DES CARACTÉRISTIQUES D'UNE LAMPE

Parmi les éléments essentiels d'une lampe on note la *pente* S que l'on exprime, le plus souvent, en milliampères par volt ou millimhos (le mho, unité de conductance étant l'inverse de l'ohm) ou quelquefois en microampères par volt ou micromhos. Cette dernière notation est utilisée dans les notices américaines en particulier, ce qui donne des nombres 1000 fois plus grands. On note aussi la *résistance interne* ρ qui s'exprime en ohms et le facteur d'amplification qui indique un rapport et par suite est un nombre pur.

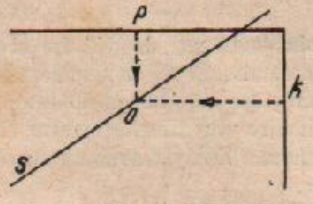
La relation fondamentale est :

$$k = \rho . S$$

Cette relation doit être exprimée en unités cohérentes. Si on exprime ρ en ohms, il faut écrire S en ampères par volt, ou encore si on laisse ρ en ohms et S en milliampères par volt, il faudra diviser le résultat par 1000.

Il existe bien d'autres caractéristiques pour une lampe, mais celle-ci est la plus importante et c'est pourquoi nous en avons dressé un abaque.

Cet abaque est construit suivant la méthode habituelle que nous avons adoptée pour *Radio-Constructeur*. La pente est marquée sur les obliques, la résistance interne est marquée par les lignes verticales et sur les échelles du bord supérieur et du bord inférieur. Quant au facteur d'amplification il est indiqué par les lignes horizontales et les valeurs sont marquées sur les côtés de l'abaque. Toutes les échelles sont, comme d'habitude, logarithmiques.



Cet abaque permet de résoudre les trois problèmes suivants :

a) Quelle est la pente d'une lampe dont on connaît la résistance interne et le facteur d'amplification?

b) Quelle est la résistance interne d'une lampe de pente et de facteur d'amplification connus?

c) Quelle est le facteur d'amplification d'une lampe de pente et de résistance interne données?

Soit à résoudre le premier cas, on lit ρ sur l'horizontale du haut et de la valeur de ρ fixée on abaisse une verticale jusqu'à sa rencontre en O avec l'horizontale passant par k, il suffit alors de lire la valeur de l'oblique passant par O pour avoir la valeur de la pente.

Sur l'abaque nous avons reproduit les points figuratifs des lampes européennes de la série rouge figurées par de petits cercles et des lampes américaines métalliques figurées par des croix.

On pourra se livrer sur ce graphique à un grand nombre de remarques. C'est ainsi que l'on se rendra compte des valeurs normales pour S, k et ρ pour une H.F., pour une B.F.; on pourra comparer les lampes qui sont les plus poussées et par ailleurs ce graphique facilitera grandement le choix d'une lampe de caractéristiques désirées à l'avance. Chacun pourra le compléter avec les lampes dont il dispose et en faire un véritable tableau de lampes qui « parlera aux yeux » beaucoup mieux que les catalogues et prospectus.

A. de GOUVENAIN
Ingénieur radio E. S. E.

ON NE PEUT PAS COMPRENDRE LA T.S.F., SANS BIEN CONNAITRE L'ELECTRICITE

Vient de paraître :

CAUSERIES SUR L'ÉLECTRICITÉ

Radiodiffusées par le Poste Parisien | **par J.-L. ROUTIN, Maitre de conférences à l'Ecole Supérieure d'Electricité** | **Préface de Paul JANET Membre de l'Institut**

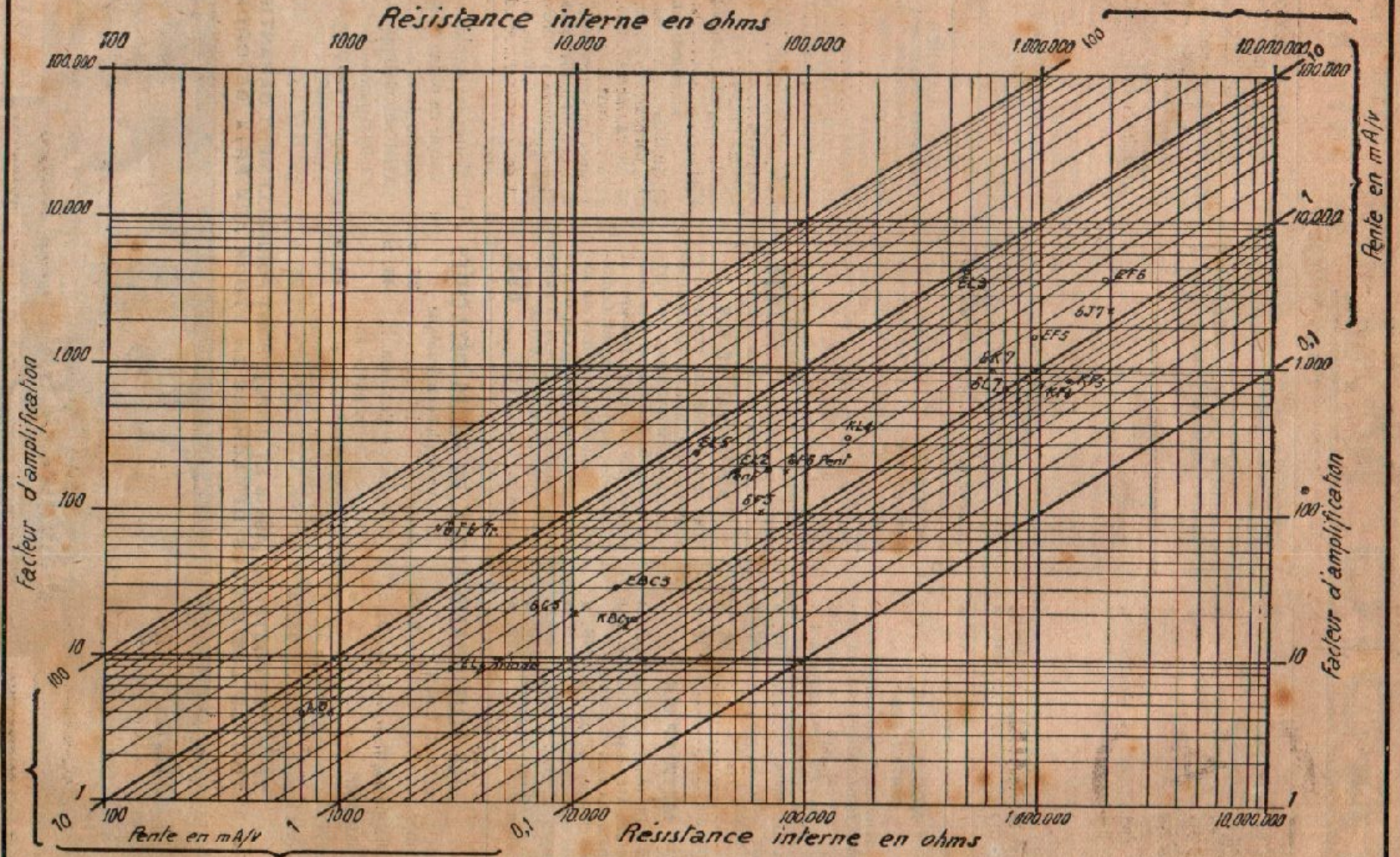
Connaissez-vous les lois de l'induction? — Savez-vous déterminer les pôles d'une source de courant? — Quelle est la définition de l'ampère? — Qu'est-ce que les courants polyphasés? Quel est le rôle des courants de Foucault? — Comment construire une sinusoïde?

A ces questions comme à tant d'autres vous trouverez la réponse simple et claire dans ce livre qui s'adresse aux débutants et qui est un modèle d'étude de vulgarisation

Un beau volume illustré de nombreuses reproductions photographiques — PRIX : **10** fr. - Franco rec. : **11** fr. **50** - Etranger rec. : **13** fr.

EDITIONS RADIO - 42, Rue Jacob, Paris-6e

DÉTERMINATION DES CARACTÉRISTIQUES D'UNE LAMPE



Vous pouvez établir de cette façon un tableau pour toutes les lampes courantes.

RADIO M.J. ses affaires sensationnelles

TRANSCO 7

Bobinages à fer 465 Kc. d'une sélectivité absolue. Détection séparée. Antifading différé. Séparation à l'aide d'une lampe des circuits H. F. et B. F. Réglage silencieux et visuel par trèfle cathodique. Gd. cadran verre multicolore et signalisation mécanique. Dynamique 21 cm. de musicalité irréprochable. Ebénisterie studio de grand luxe. P.O.-G.O.-O.C. Transcont. rouges EK2, EF5, EB4, EF6, EL2, 80, EM 1. Poste complet ..... **875.**
Châssis nu ..... 445. »

NOS AMPLIS
AMPLI 6L6

Notre nouv. mod., puissance 8 watts modulés, musicalité et netteté parfaites, convient très bien pour des installations sonores moyennes : cafés, bars, dancings. Châssis en pièces détachées ..... 195. »
Châssis câbl. ..... 265. »
Jeu de lampe : 6C5, 6L6, U 12 ..... 95. »
Dynamique ..... 145. »

META PP 6L6

Ampli d'une puissance 25w. modulés Classe A', très haute fidélité. Est créé pour les plus exigeants.
Châssis en pièces détachées 445. »
Châssis câbl. et garanti... 575. »
6 lampes sélect. : 2 6J7, 6 6L6, 2 5Z4 ..... 225. »
Dyn. Rola 30 cm. ..... 495. »

POSTE 4 lampes européennes, à grande sensibilité et musicalité, présentation impeccable, grand cadran en noms de stations, électrodynamique, très musical. Complet, en ordre de marche, garanti. **395.**

META 5

P.O.G.O.O.C.20/2.000m.Antifading, 465 Kc. Gd cadran carré noms de stations à différents éclairages. Musical. Dynamique 16 cm. Très sensible en O.C. Amérique, U. R. S. S., Italie, etc. Présentation de luxe en studio. 6A8, 6K7, 6Q7, 6F6, série G. **595.**
Poste complet ..... 335. »
Châssis nu .....

UN POSTE de 6 lampes avec H. F. d'origine américaine. La fameuse marque **Air King,** sensibilité et musicalité exceptionnelles. Tous courants, antifading, équipé avec des lampes 6D6, 6A7, 6D6, 75, 43, 25Z5, changeur de ton. Affaire formidable (limité), complet, garanti ..... **475.**

AMPLI-VALISE 6L6

Nous avons créé un ampli-valise pour les déplacements. Cette valise, de présentation impeccable, comporte notre ampli 6L6 (muni des 6C5, 6L6, U 12), moteur électrique et pick-up de grand rendement. Combinateur permettant d'utiliser un microphone. Dynamique 21 cm., de très haute fidélité, monté dans la valise sur baffle insonore. Valise complète. GARANTIE..... **895.**

METALUX 38

Montage " up to date " comportant l'emploi d'une H. F. Bobinages à fer 465 Kc. Un push-pull de très haute fidélité, gd cadran horizontal permettant la lecture facile ainsi que le réglage précis à l'aide d'un gyroscope. Réglage visuel au moyen d'un trèfle cathodique. Changeur de tonalité. Dynamique 24 cm. 6 w. modulés. Ebénisterie de haut luxe. Incomparable! P.O.-G.O.-O.C.-Amér. Série G. 6K7, 6A8, 6K7, 6Q7, 6C5, 6F6, 5Z4, EM 1. Poste complet ..... **1350.**
Châssis nu ..... 745. »

LAMPES

Toutes nos lampes sont garanties
EUROPÉENNES. — *Genres :*
A409. En boîte d'origine, fabrication autrichienne ..... 15. »
A415, A441..... 20. »
B443, E109, E415, E424, E435, E438, E441, F10, F5, E452T, E453, K30, 506, 1010, 1561 ..... 25. »
A442, B442, E442, E442S, E444, AK1, AF2..... 35. »
Lampes rouges : EK2, EF5, EF6, EBC3, EL2, EL3, EZ3, EZ4, EM1..... 33. »

AMÉRICAINES

80, 13, 80S..... 17.50
6A7, 6D6, 78, 77, 75, 42, 43, 47, 56, 57, 58, 24, 35, 2A7, 2B7, 2A6, 2A5, 25Z5 ..... 25. »
Lampes tout métal 6A8, 6K7, 6Q7, 6F6, 6C5, 6F5, 6R7, 5Z4 .. 33. »
Série G, verre à culot octal. 6A8, 6K7, 6Q7, 6F6, 6H6..... 25. »
5Y3..... 17.50

LE PLUS GRAND STOCK DE PIÈCES DÉTACHÉES - Quelques exemples :

Relais permettant toutes combines ..... 5. »
Pastilles de micro ..... 5. »
Transfos pour micro..... 5. »
Micro Western sans transfo. 15. »
Avec son transfo..... 18. »

Moteur de phono mécanique à double barillet ..... 35. »
Avec plateau de 25 cm. .. 45. »
Diaphragme de phono anglais, excellent ..... 15. »
Haut-parleur dynamique 16 cm., Walker, 2,5000 ω. 35. »

Moteur de phono électr... 110. »
Plateau de 30 cm. ..... 20. »
Arrêt automatique..... 15. »
Al. total pour 5-6 lampes.. 225. »
Transfos 6 v. 3 pour 5-6 l.. 40. »
Transfos pour chargeur .. 5. »
Self H. T. 25 à 30 millis... 10. »

TOUS NOS POSTES, CHASSIS ET AMPLIS SONT FORMELLEMENT GARANTIS!
TOUTES LES PIÈCES DÉTACHÉES EN STOCK AUX PRIX DE GROS!

6 RUE BEAUGRENELLE
TELEPHONE VAUG. 58.30
METRO BEAUGRENELLE

RADIO M.J

223 RUE CHAMPIONNET
TELEPHONE MARC. 76.99
METRO MARCADET-BALAGNY

19, RUE CLAUDE-BERNARD
TEL. GOB. 47.69
M° CENSIER DAUBENTON PARIS

CONTRE CE BON GRATUITEMENT : Il vous sera adressé 15 schémas modernes (2 à 6 lampes) RC 337.

Tel Gob 95-14 **SERVICE PROVINCE** 19 rue Claude-Bernard ch. post. 155.967

CONTRE CE BON et 4 francs Il vous sera adressé 15 schémas modernes et le fameux MÉMENTO TUNGSRAM RC 337

PUBL. RAPY

Le Gérant : HEURTAULT

Imprimerie E. Desfossés, 13, Quai Voltaire, Paris